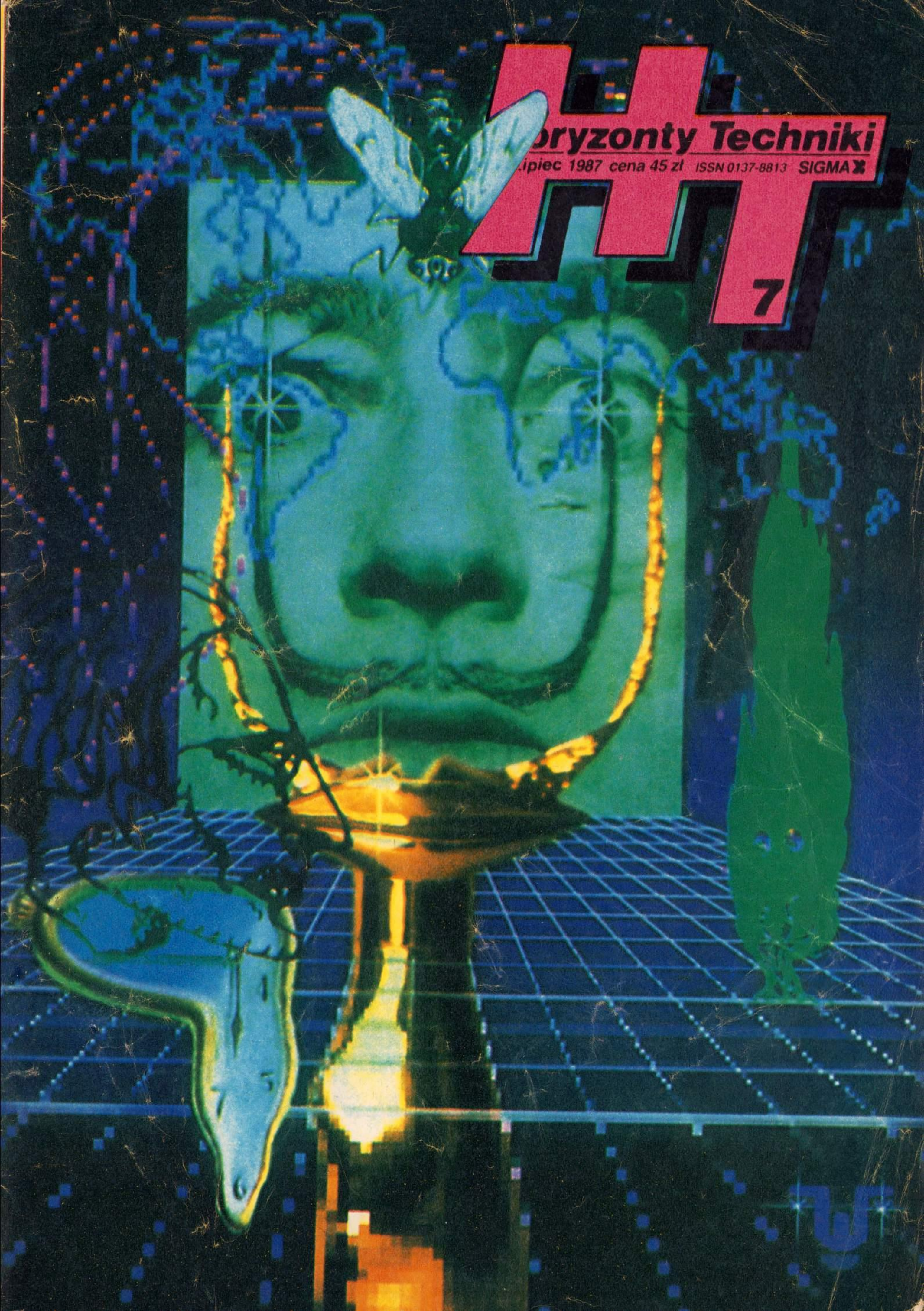
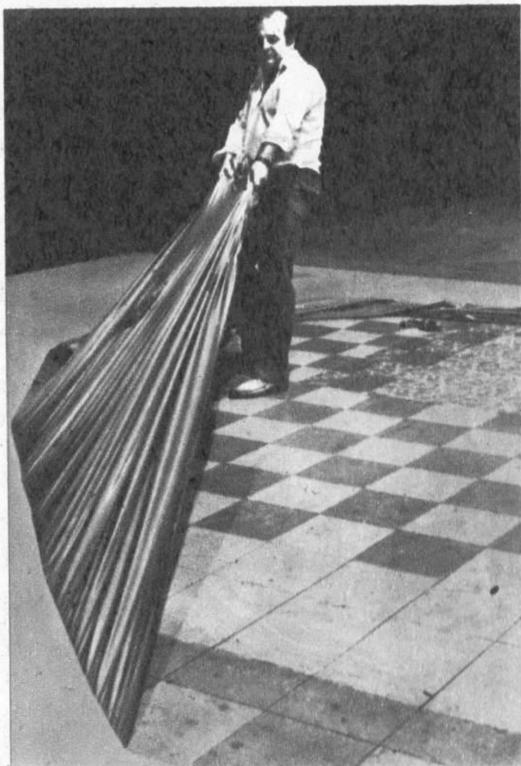


HT
Horyzonty Techniki
Lipiec 1987 cena 45 zł
ISSN 0137-8813
SIGMA
7

Zrolowany lakier

Niecodzienne właściwości ma farba do podłóg i innych powierzchni opracowana w brytyjskiej firmie Protecta Clean Ltd. Farbę tę, przeznaczoną do studiów filmowych i telewizyjnych, można zerwać (rys.), a podłoga uzyskuje swój pierwotny wygląd i stan. Łatwo zrywalna powłoka jest jednak tak mocna, że mogą po niej jeździć duże pojazdy. Pierwsza warstwa wysycha już po 4 h, jeżeli zostanie zastosowany nadmuch zimnego powietrza. Potem kładziona jest druga warstwa, która wysycha w ciągu nocy. Taka dwuwarstwowa powłoka służy jako podkład, który może być malowany i przemalowywany farbami emulsyjnymi, zgodnie z wymaganiami produkcji studyjnej. Producent ponadto dostarcza maszynę, którą maluje się na podłodze rozmaite wzory. Po 40...50 przemalowaniach powłokę wraz z warstwami farb można zerwać, a podłogę można pokryć farbą ponownie. Dodatkową zaletą tego lakieru jest to, że ochrania on oryginalną podłogę studia przedłużając jej trwałość. Powłoka nie jest wrażliwa na krótkotrwałe działanie wody i detergentów i może być stosowana na każdej powierzchni, także z tworzywa, metalu, szkła i drewna. Puszka zawierająca 25 kg niepalnego i nietoksycznego lakieru wystarcza na pokrycie dwoma warstwami powierzchni 60 m². (LPS) **JHG**



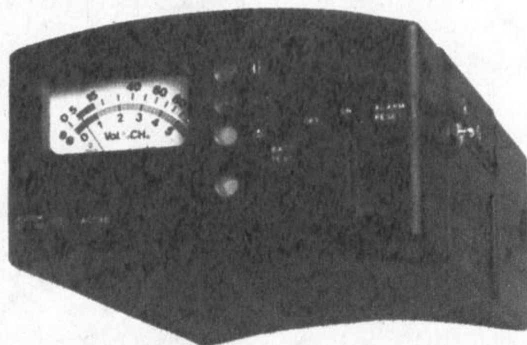
Kombajn



W bieżącym roku na Międzynarodowej Wystawie Maszyn Budowlanych w Birmingham szwajcarska firma Somaco SA oferowała, budowany we Francji, wieloczynnościowy ciągnik Mecalac 11CX. Urządzenie (rys.) zostało tak zaprojektowane, by można je było wszechstronnie wykorzystać w budownictwie i przemyśle. Może ono pracować jako koparka, ładowarka z ramieniem obracającym się o 360°, wózek widłowy, spycharka z ukośnym lemieszem, równiarka, układarka kabli oraz wieloczynnościowa maszyna do prac ogrodowych, takich jak darniowanie, przycinanie żywopłotów itp. Oprzyrządowanie maszyny może być wymieniane w czasie kilku sekund przez operatora pozostającego w kabinie. (EIBIS) **JHG**

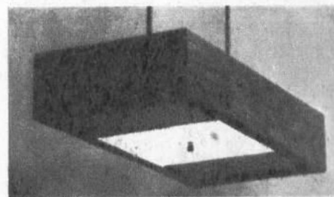
Przenośne mierniki toksyczności

Firma Auer produkuje przenośne przyrządy wykrywające i mierzące stężenie palnych i toksycznych gazów, par oraz mieszanek wybuchowych (rys. 1). Wszystkie funkcje, tzn. rozpoznanie i analiza stężonych gazów oraz analiza czystości powietrza, są sterowane, nadzorowane i opracowywane automatycznie przez mikroprocesor. Dzięki zastosowaniu nowoczesnej automatyki mikroprocesorowej (wszystko odbywa się właściwie za naciśnięciem jednego guzika) mierniki mogą obsługiwać niefachowcy. Do miernika można przyłączyć elektryczną pompę tłoczącą, która ułatwia pomiary w ciasnych zbiornikach, szybach i innych trudno dostępnych miejscach (rys. 2). Produkowane są różne typy aparatów, różniące się zakresem pomiarowym i określające oprócz stężenia metanu, propanu, etanu itp. gazów także zawartość tlenu w powietrzu. Każdy z nich wyposażony jest w skalę pomiaru, z wyraźnie zaznaczoną dolną granicą eksplozji poszczególnych gazów. Na przykład miernik z kalibracją metanową obejmuje zakres 0—2% objętości metanu. W celu ułatwienia odczytania wyniku pomiaru, na skali zaznaczone są trzema kolorami trzy zakresy odpowiadające stopniowi zagrożenia — zielony, żółty, czerwony. (Auer) **ACK**



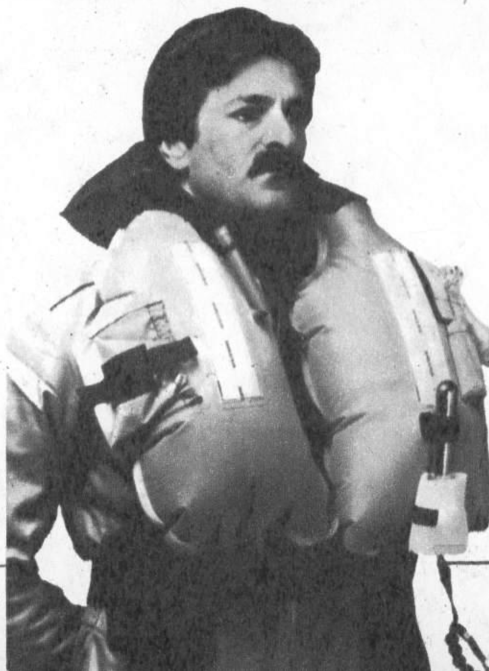
Transmisja światła słonecznego

Currin CSW-600 to nazwa lampy fluorescencyjnej (rys.), produkowanej w Stanach Zjednoczonych, zasilanej światłem słonecznym. Wytwarzane światło ma dokładnie taką samą temperaturę barwową, jaką daje słońce. Lampa zawieszona na suficie może oświetlać pokój o powierzchni 10 m². Urządzenie składa się z kolektora zbudowanego z krzemowych ogniw słonecznych, zespołu akumulatorów magazynujących w ciągu dnia energię słoneczną, stabilizatora, przez który zasilana jest lampa, aluminiowego reflektora i świetlówki. Energia pozyskana w ciągu dnia wystarcza na 2...3 h pracy lampy po zmierzchu. Urządzenie jest bezpieczne i łatwe do zainstalowania. Jego trwałość szacuje się na ok. 20 lat przy minimalnej obsłudze. (Currin Corp.) **JHG**



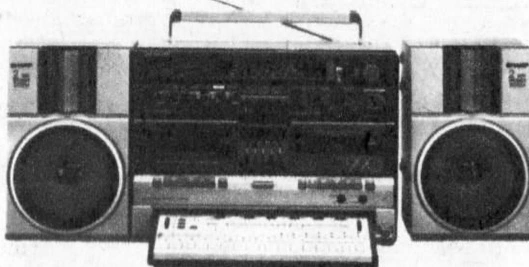
Kamizelka ratunkowa

Niewielką i lekką kamizelkę ratunkową o wyporności 16 kg wyprodukowała brytyjska firma Beaufort Air Sea Equipment Ltd. Model oznaczony symbolem Mk 28 (rys.) jest przeznaczony dla załóg śmigłowców i został zaaprobowany przez brytyjskie władze lotnictwa cywilnego. Kamizelka jest produkowana z nowoczesnych materiałów, ma regulowane plecione pasy, a torby zawierające przestrzenie napełniane powietrzem są płaskie i gładkie, co zmniejsza ryzyko ich rozdarcia. Kamizelka jest napełniana dwutlenkiem węgla z wbudowanego pojemnika. Operacja ta, inicjowana za pomocą mechanizmu ręcznego, trwa 3 s. Mechanizm zapala również lampę zasilaną z akumulatora, zamontowaną wraz z taśmą odblaskową na kamizelce, ułatwiającą zlokalizowanie rozbitka. Do pasów mogą być mocowane kieszenie zawierające rakietnice, heliografy oraz lampy sygnalizacyjne. (BASE) **JHG**



redaguje Jacek Godera

Kombajn muzyczny



Od kilku lat panuje tendencja łączenia funkcji wielu urządzeń elektronicznych w jednym zestawie. Interesującym przykładem takiej integracji jest niezwykła konstrukcja japońskiej firmy Sharp — model GF990G (rys.) — połączenie dwukasetowego radiomagnetofonu i elektronicznego instrumentu muzycznego. Klawiszowy instrument muzyczny jest wbudowany do radiomagnetofonu w postaci wysuwanego, płaskiego panelu umieszczonego w dolnej części obudowy. Instrument jest odpowiednikiem tańszych modeli uniwersalnych produkowanych przez firmę — ale w zupełności zadowoli początkujących muzyków. Mikroprocesorowy układ nadzorujący pracę instrumentu pozwala cyfrowo zarejestrować 20 s sekwencję muzyczną, która może być później odtwarzana i przekształcana, np. w innej tonacji. Możliwe jest również generowanie rytmu walca, swingu i rocka. Gotowa kompozycja może być wzmacniana i odtwarzana przez głośniki radiomagnetofonu lub rejestrowana za pomocą wbudowanego magnetofonu kasetowego. Radiomagnetofon jest wyposażony w 4-zakresowy odbiornik radiowy i dwa mechanizmy magnetofonowe (soft touch) przystosowane do kopiowania kaset ze zwiększoną prędkością. Warunki odsłuchu mogą być precyzyjnie regulowane za pomocą 5-punktowego equalizera. Odszukiwanie utworów na taśmie ułatwiają układy APLD/APSS. Możliwe jest również uzyskiwanie efektu echa, współpraca z gramofonem wyposażonym we wkładkę dynamiczną oraz rozstawienie dwudrożnych zestawów głośnikowych podczas wykorzystywania radiomagnetofonu w domu. (Sharp) **A.Z.**

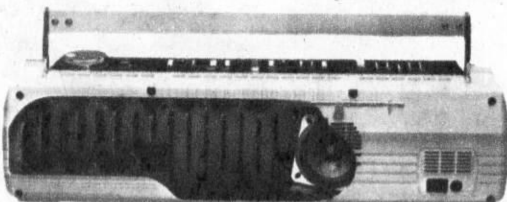
Postrzyżyny szos

Brytyjska firma Turner International Ltd produkuje maszyny do strzyżenia trawy, żywopłotów i zarośli. Zaczepiane do ciągnika urządzenie o nazwie Hydramower (rys.) ma zasięg od 4,3 do 7,6 m w obydwie strony. Głowice tnące wyposażone są w cepy rozdrabniające obcięte części roślin. Ramię z głowicą tnącą jest tak skonstruowane, żeby w czasie pracy można było ominąć np. słupy i płoty wysokości do 1,2 m. Przestawianie głowicy z jednej strony ciągnika na drugą jest zmechanizowane i trwa zaledwie 15 s. (EIBIS) **JHG**



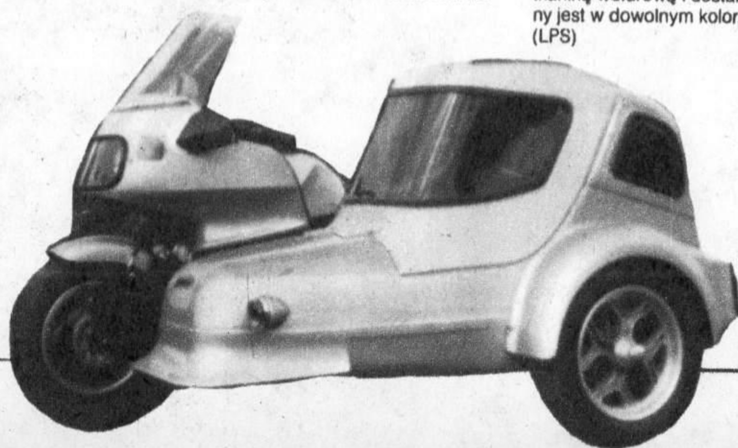
Sposobem

Producenci przenośnych odbiorników radiowych i radiomagnetofonów poszukują sposobów uzyskania dobrego przenoszenia niskich częstotliwości przy jednoczesnym zachowaniu małych wymiarów urządzeń.
Ciekawe rozwiązanie wprowadzili konstruktorzy firmy Sony w dwukasetowym radiomagnetofonie CFS-DW60 (rys.). Niskie częstotliwości są odtwarzane przez jeden tylko głośnik. Nie ma to znaczenia przy odsłuchu stereofonicznym, gdyż człowiek potrafi lokalizować tylko dźwięki o wyższych częstotliwościach. Zastosowane rozwiązanie zostało już sprawdzone w wielu innych konstrukcjach. Nowością jest natomiast miejsce zamontowania tego głośnika i jego obudowa. Stanowi ją rezonator Helmholtza, długości 68 cm umieszczony z tyłu radiomagnetofonu. Otwór promieniujący rezonatora usytuowany jest z przodu obudowy. Z rezonatorem współpracuje mały, 8 cm głośnik niskotonowy o stosunkowo dużym skoku i dużej mocy (moc wyjściowa radiomagnetofonu 40 W P.M.P.O. — szczytowa, muzyczna moc wyjściowa, a więc ok. 8...10 W sinus). Zastosowanie tego głośnika wraz z rezonatorem jest równoważne zastosowaniu głośnika o dwukrotnie większej średnicy. Dzięki temu wymiary radiomagnetofonu są stosunkowo małe: 540x168x149 mm. Średnie i wysokie częstotliwości przenoszone są przez dwudrożne zespoły wbudowanych głośników. Jak widać, dobrze jest czasem wracać do starych, wypróbowanych rozwiązań i łączyć je z najnowszymi konstrukcjami. (Sony) **A.Z.**

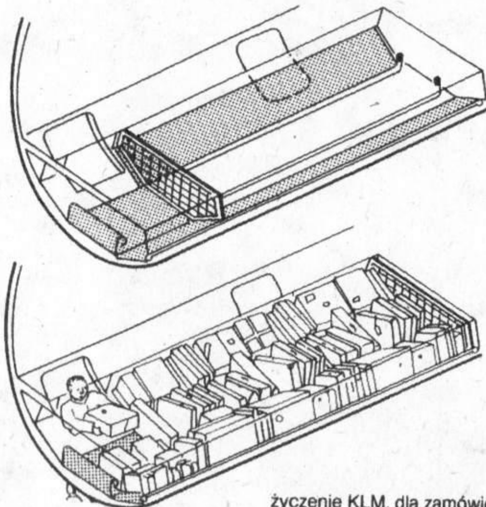


Bezpieczne wózki boczne

Bezpieczeństwo i wygoda pasażera są największymi zaletami wózków bocznych do motocykli produkowanych przez firmę Wasp Motorcycles z Wielkiej Brytanii. Ich unikatowa konstrukcja zawiera przestrzenną ramę z rur stalowych, ukrytą pod opływową karoserią z włókna szklanego. Pierwotnie wózki te były projektowane do wyczynowych motocykli sportowych. Obecnie produkowane są otwarte od góry modele sportowe oraz zamknięte wózki turystyczne (rys.). Cięgno łączące wózek z przednim widelcem motocykla jest produkowane w kilku wersjach pasujących do większości nowoczesnych jednośladów. Ponadto firma oferuje do motocykli wzmocnione przednie i tylne koła o średnicy 406 mm. Wykonane są jako odlew aluminiowy i pasują do większości pojazdów. Przednie koło wyposażone jest w dwie tarcze hamulcowe z pływającymi szczękami. Koło wózka bocznego ma również hamulec tarczowy zasilany z pompy hamulcowej pojazdu. Wewnątrz wózek wykończony jest tkaniną welurową i dostarczany jest w dowolnym kolorze. (LPS) **JHG**



Bagaż w samolocie



Wielkie samoloty pasażerskie mają pokłady lub przedziały towarowe wyposażone na ogół w przenośniki rolkowe i obszerne na tyle, że bagaż ładuje się do nich w kontenerach urządzeniami eliminującymi pracę fizyczną. Gorzej z małymi samolotami — ich pomieszczenia bagażowe są wąskie i pozbawione mechanicznych usprawnień, wymagają więc ręcznego załadunku i układania bagażu. Wydłuża to czas postoju samolotu, a często powoduje uszkodzenia ładunku.
Wszystkich tych wad ma być pozbawiony nowy system bagażowy opracowany przez holenderską firmę Fokker, na życzenie KLM, dla zamówionych przez tego przewoźnika samolotów małego zasięgu Fokker 100. Wzdłuż całego przedziału bagażowego biegną trzy sprzężone pasy transportowe tworzące rynnę z ruchomą, ażurową tylną ścianą (rys.). Bagaż ładuje się przez luk towarowy na ten fragment pasa, który znajduje się przy otworze luku. Następnie pas przesuwa się wraz z bagażem pozostawiając wolne miejsce na następną porcję ładunku. Czynność powtarza się aż do wypełnienia przedziału; wyładunek przebiega w odwrotnej kolejności. Ruchami przenośnika steruje jeden człowiek za pomocą dwóch przycisków. Transporter wyposażony jest też w wyłączniki krańcowe. **P.C.**

Horyzonty Techniki

miesięcznik
Naczelnej Organizacji Technicznej i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej

Rok XL, nr 7 (462), lipiec 1987 r.

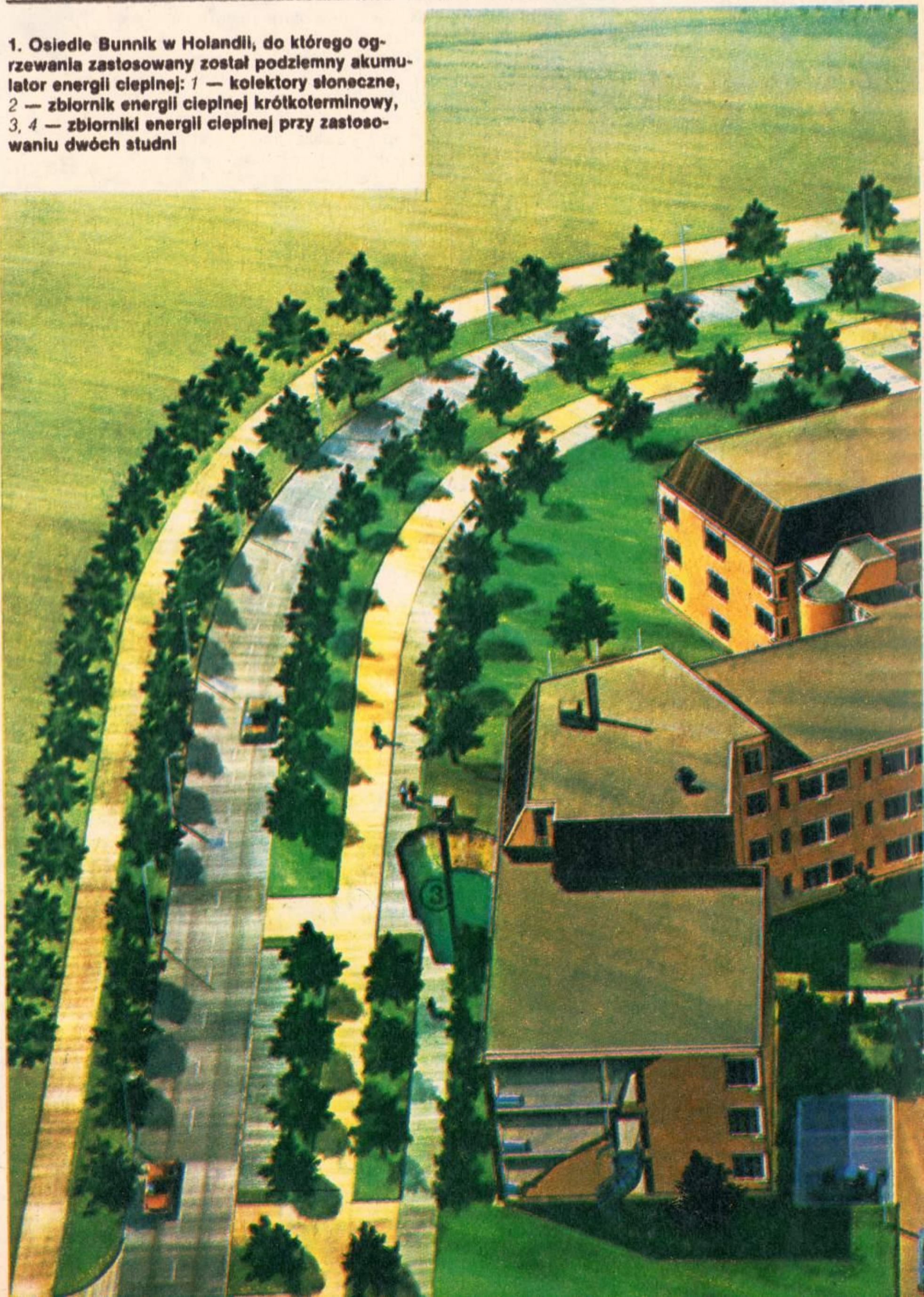
Redaguje zespół: Anna Cichocka-Korgul, Piotr Czarnowski (z-ca redaktora naczelnego), Zbigniew Gawryś, Paweł T. Giebartowski, Jacek Godera, Ewa Grabowska (sekretarz redakcji), Izabela Kłębek, Mieczysław Knypl, Jerzy Korycki, Jolanta Mamrot-Ciechońska, Tadeusz Rathman (redaktor naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Alicja Wancerz-Gluza.
Stali współpracownicy: Jerzy Borkowski, Jan Rudomina, Tadeusz Sapiński, Andrzej Voellnagel, Jerzy Wierzbowski, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: ESPEA — Tomasz Kuczborski.
Opracowanie ilustracji: Jan Tuszyński.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak.
Sekretariat: Anna Graczyk.
Adres redakcji: ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nacz. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.
Prenumerata kwartalnie — 135 zł, półrocznie — 270 zł, rocznie — 540 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.
INDEX 36013. Nakład 100 000 egz.
Druk — DSP Warszawa, Zam. 8752, K-84.

Na okładce: Praca Petrusa Wandreya, ucznia Salvadore Dali, stworzona za pomocą VAP-Paintbox („Computer und Grafik" 4/87).

Największe kłopoty przy praktycznym wykorzystaniu energii słonecznej powoduje zmienna w czasie intensywność promieniowania. Produkcja energii w siłowniach wiatrowych uzależniona jest od zmiennej prędkości wiatru. W obu wypadkach występuje więc niezgodność w czasie pomiędzy zapotrzebowaniem na energię a możliwościami jej pozyskiwania. Jest ona widoczna zarówno w krótkich okresach (doba, tydzień), jak i w dłuższych (miesiąc, rok). Wzajemne dopasowanie źródła energii o losowo zmiennej wydajności do odbiornika losowo zmieniającego swoje zapotrzebowanie na energię — to właściwie problem magazynowania energii. Ostatnio poświęca się szczególną uwagę nowym technologiom akumulacji energii. Prowadzone są eksperymenty magazynowania energii mechanicznej za pomocą wirujących dysków i sprężania powietrza. Energię słoneczną magazynuje się wykorzystując przemiany elektrochemiczne lub fazowe, a energię magnetyczną przy wykorzystaniu zjawiska nadprzewodnictwa. Obiecujące rezultaty uzyskano magazynując energię cieplną w gruncie.

Andrzej Wita

Ciepło spod ziemi



1. Osiedle Bunnik w Holandii, do którego ogrzewania zastosowany został podziemny akumulator energii cieplnej: *1* **— kolektory słoneczne,** *2* **— zbiornik energii cieplnej krótkoterminowy,** *3, 4* **— zbiorniki energii cieplnej przy zastosowaniu dwóch studni**

Pierwsze eksperymenty

Początek był niemal przypadkowy. W 1963 r. w Chinach przeprowadzono kilka eksperymentów ze sztucznym zasilaniem warstwy wodonośnej, aby zapobiec nadmiernemu obniżaniu się zwierciadła wód podziemnych. Zimą pompowano wodę do istniejących studni i czerpano ją w lecie, w okresie największego zapotrzebowania. Przy okazji mierzono temperaturę wody dostarczanej do studni i wypompowywanej w lecie. Okazało się, że podczas kilkumiesięcznego magazynowania w gruncie, temperatura wody niewiele się zmieniła. Czerpana w lecie woda była zimna i nadawała się do klimatyzacji. Wykonano więc kolejne doświadczenia z magazynowaniem zimnej wody. W 1965 r. w Szanghaju w 127 zakładach przemysłowych wprowadzono zimną wodę do gruntu, a w sezonie letnim to samo uczyniono z ciepłą wodą. Pomyślne wyniki pierwszych eksperymentów sprawiły, że obecnie w Chinach ta technologia stosowana jest na dużą skalę. Według publikowanych danych, tylko w Szanghaju w 1980 r. wprowadzono do warstwy wodonośnej około 15 mln m³ wody zimnej i około 5 mln m³ wody gorącej.

Jak działa podziemny akumulator energii cieplnej

Jest to zwykła studnia, do której wtłacza się pod ciśnieniem wodę podgrzaną, a po pewnym czasie wypompowuje się ją i wykorzystuje do ogrzewania. Na rysunku 2 przedstawiono schematycznie cykl roboczy akumulatora. W cyklu pracy można wyróżnić umownie trzy fazy: magazynowanie (iniekcja gorącej wody), przechowywanie i odzyskiwanie energii (czerpanie gorącej wody). W pierwszej fazie gorąca woda przenika do warstwy wodonośnej wokół studni, wypierając wodę zimną. W fazie przechowywania wody podziemne pozostają w spoczynku, natomiast w ostatniej fazie pompuje się gorącą wodę z warstwy wodonośnej. We wszystkich trzech fazach występują straty ciepła. Energia przenika do warstw położonych niżej, w stronę powierzchni terenu oraz w kierunku poziomym. Gorąca woda miesza się z zimną, wypełniającą pory gruntu, w wyniku zjawiska dyspersji hydrodynamicznej. Straty energii można ograniczyć dobierając odpowiednio parametry procesu magazynowania (temperatura wody iniekowanej, wydatek iniekcji i pompowania, czas trwania iniekcji i pompowania itp.) i wymiary akumulatora. Warstwa wodonośna powinna być przykryta z góry warstwą gruntu nieprzepuszczalną dla wody, np. gliną. Zapobiega to mieszaniu się wód podgrzanych z chłodniejszymi wodami opadowymi.

Badania i praktyczne zastosowania

Na początku lat siedemdziesiątych nowy sposób magazynowania energii cieplnej zaczął zdobywać zwolenników w Stanach Zjednoczonych i Europie Zachodniej. Gwałtowny jej rozwój notuje się od 1976 r. W tym czasie w kilku krajach niemal jednocześnie rozpoczęto doświadczenia w terenie i prace teoretyczne, koncentrujące się głównie na sposobie prognozowania efektywności działania akumulatora.

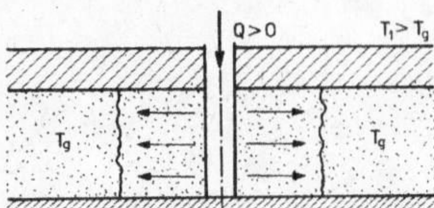
Przeprowadzane do 1979 r. eksperymenty charakteryzowały się raczej małą skalą, jeżeli chodzi o objętość iniekowanej wody. Badania te prowadzono w celu lepszego poznania procesu i zweryfikowania modeli matematycznych przeznaczonych do prognozowania. W tabeli podano zestawienie kilku znanych z literatury eksperymentów. Uzyskane wyniki charakteryzuje współczynnik odzysku energii zdefiniowany jako stosunek energii odzyska-

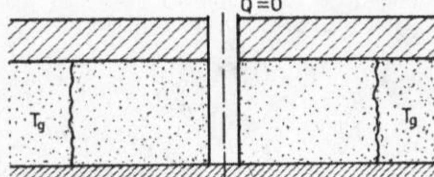


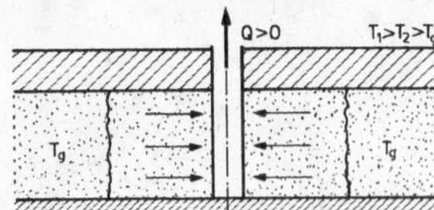
nej z gruntu do energii doprowadzonej do warstwy wodonośnej. W doświadczeniach przedstawionych w tabeli współczynnik ten waha się od 20 do 68% dla pierwszego cyklu pracy systemu magazynowania. W dalszych cyklach należy oczekiwać poprawy sprawności akumulatorów.

W latach osiemdziesiątych zmieniła się skala badań. Gruntowe akumulatory zaczęto włączać do systemów grzewczych istniejących fabryk, osiedli lub budynków oraz uwzględniać je przy projektowaniu nowych obiektów. Nowe projekty przewidywały wykorzystanie energii odpadowej powstającej w niektórych procesach technologicznych obok energii niekonwencjonalnej.

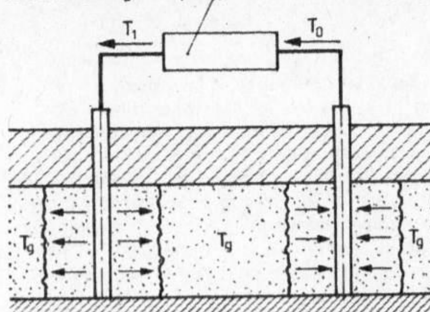
Jeden z ciekawszych systemów zaprojektowano do ogrzewania 180 budynków w miejscowości Bethel na Alasce. Źródłem energii dla systemu jest układ chłodzenia silników

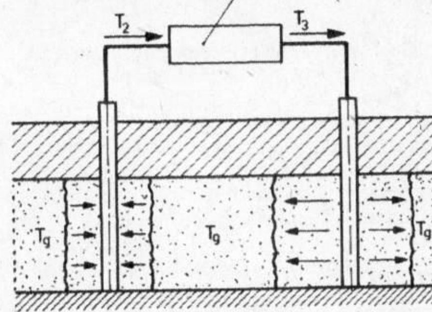






2. Magazynowanie energii cieplnej metodą iniekcyjną: T_1 — temperatura wody pompowanej, T_2 — temperatura wody odzyskiwanej, T_g — temperatura gruntu





3. Iniekcyjne magazynowanie energii cieplnej przy zastosowaniu dwóch studni: T_0 — temperatura wody pobieranej, T_1 — temperatura wody iniekowanej po ogrzaniu, T_g — temperatura gruntu, T_2 — temperatura wody pobieranej, T_3 — temperatura wody po oddaniu ciepła

Diesla miejscowej elektrowni o mocy 10,5 MW. Warstwa wodonośna, w której odbywa się magazynowanie, znajduje się pod strefą wiecznej zmarzliny, na głębokości ok. 150 m. W projekcie przewidziano odwiercenie czterech studni pracujących po dwie w tzw. dubletach (rys. 3). W fazie magazynowania woda pobierana jest z pierwszej studni (zimnej), ogrzewana na powierzchni i iniekowana do drugiej studni (gorącej). W fazie odzysku energii następuje odwrócenie kierunku przepływu wody. Ciepła woda czerpana jest ze studni gorącej i po odebraniu z niej energii w systemie wymienników, woda już schłodzona iniekowana jest do studni zimnej. Temperatura iniekowanej wody w Bethel będzie wynosiła 85°C. Na uwagę zasługuje zagospodarowanie energii odpadowej, która byłaby bezpowrotnie stracona. Wstępna analiza ekonomiczna wykazała, że dzięki zastosowaniu podziemnego magazynowania i wykorzystaniu energii odpadowej, całkowity koszt ogrzewania budynków obniży się do ⅓.

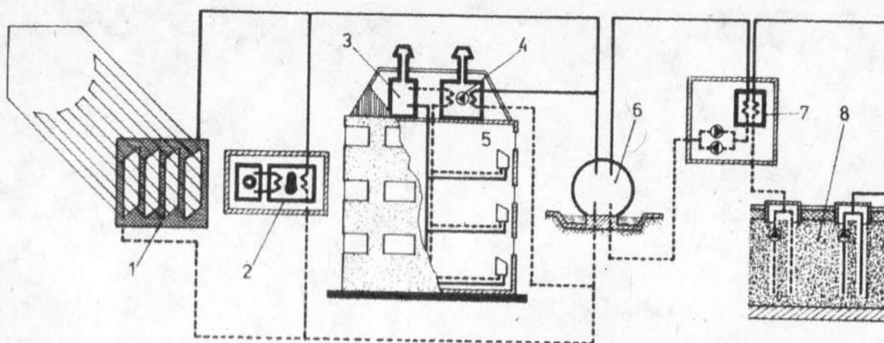
Inny bardzo interesujący projekt zrealizowano w miejscowości Bunnik w Holandii. Do systemu ogrzewania budynków biurowych o powierzchni użytkowej ok. 9000 m², włączono sezonowy podziemny akumulator energii cieplnej, pracujący jako dublet, oraz kulisty zbiornik wyrównawczy, służący do magazynowania krótkoterminowego. Roczne zapotrzebowanie na energię całego zespołu budynków wynosi 660 MW·h. Uzupełniającymi źródłami energii dla systemu są kolektory słoneczne umieszczone na dachach trzech budynków oraz instalacja klimatyzacyjna ośrodka komputerowego. Łączna powierzchnia kolektorów wynosi 450 m². Są one w stanie podgrzać przepływającą przez nie wodę do temperatury 25°C i dostarczyć w ciągu roku 285 MW·h energii cieplnej. Z klimatyzacji uzyskuje się rocznie ok. 95 MW·h odpadowej energii cieplnej. W budynkach zastosowano ogrzewanie niskotemperaturowe (40°C). Jest to sposób bardziej efektywny od tradycyjnego ze względu na małe straty podczas przesyłania energii, lecz wymaga grzejników o odpowiedniej konstrukcji. Przewiduje się, że w warstwie wodonośnej będzie zmagazynowane 15 tys. m³ wody o temperaturze 30°C. Podwyższenie temperatury wody czerpanej ze studni gorącej do poziomu wymaganego przez system ogrzewania zmusza do zastosowania dodatkowo pompy ciepła. Urządzenie to odbiera energię cieplną zawartą w wodzie czerpanej z warstwy wodonośnej i przekazuje ją do odbiorników energii (grzejników), przy równoczesnym podwyższeniu do żądanej wartości temperatury wody krążącej w obiegu grzejników. Pompy ciepła stosowane są w większości systemów wykorzystujących gruntowe akumulatory energii cieplnej. Zespół budynków w Bunnik wraz z rozmieszczeniem poszczególnych elementów przedstawiony został na rys. 1, a zasada działania systemu na rys. 4.

Zamiast iniekcji ogrzewanie gruntu

Akumulator energii działający według zasady iniekcja-pompowanie ma jedną podstawową wadę — nie wszędzie można go zastosować. Co zrobić, gdy zamiast warstwy wodonośnej jest grunt słabo przepuszczalny dla wody, np. glina lub lita skała. Próbuje się wtedy ogrzewać grunt za pomocą umieszczonych w nim wymienników. Na rysunkach 6 i 7 przedstawiono dwa typy pionowych wymienników: koncentryczny i w kształcie litery „U". Gorąca woda przepływając przez wymiennik ogrzewa otaczający go grunt równocześnie oziębiając się. W fazie odzysku do wymienni-

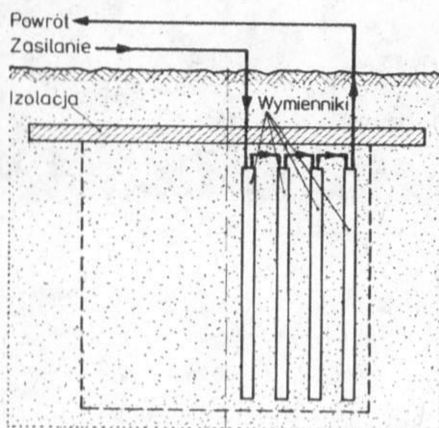
Dane z pierwszego cyklu eksperymentów magazynowania energii cieplnej

Miejsce eksperymentu (rok)	Temperatura wody gruntowej °C	Temperatura wody iniekowanej °C	Objętość wody iniekowanej m³	Okres iniekcji doba	Okres przechowywania dni	Objętość wody wypompowanej m³	Współczynnik odzysku %
Uniwersytet Neuchâtel, Szwajcaria (1974)	11	51	494	9	122	16 370	40
Bonnaut, Francja (1976—1977)	12	40	1400	20	122	3000	30
Campuget Exp. Gard, Francja (1977—1978)	14	33,5	20 200	88	42	17 000	20
Uniwersytet Auburn, Stany Zjednoczone (1976)	20	36,4	7688	17	44	14 260	68
Uniwersytet Auburn, Stany Zjednoczone (1978—1979)	20	55	57 784	80	51	55 345	65
Yamagata Basin, Japonia (1977—1978)	16	23,7	8843	64	96	9930	40



4. Schemat systemu ogrzewania osiedla Bunnik: *1* **— kolektory słoneczne,** *2* **— odzyskiwanie ciepła z ośrodka komputerowego,** *3* **— bojler,** *4* **— pompa cieplna,** *5* **— odbiorniki energii,** *6* **— zbiornik krótkoterminowy,** *7* **— wymiennik ciepła,** *8* **— dubletowy zbiornik energii cieplnej długoterminowy**

ka tłoczy się zimną wodę, która podgrzewa się odbierając ciepło z otoczenia. Pojedynczy wymiennik jest mało efektywny, ale akumulator składający się z kilkuset gęsto upakowanych wymienników (rys. 5) może osiągnąć współczynnik odzysku energii w cyklu rocznym równy 70...80%. Najbardziej znany eksperymentalny system wykorzystujący pionowe wymienniki zbudowany został w Groningen w Holandii. Zbudowano tam osiedle 100 domków z sezonowym magazynowaniem energii słonecznej. Każdy z domków ma zainstalowane na dachu kolektory słoneczne o powierzchni 25 m². Osiedle zostało zbudowane na gruncie piaszczystym z przewarstwieniami torfu i gliny, co zadecydowało o zastosowaniu akumulatora z pionowymi wymiennikami. Energia cieplna uzyskana z kolektorów przekazywana jest do centralnie położonego akumulatora w postaci walca o średnicy 38 m i głębokości 20 m. Wewnątrz umieszczono kilkaset wymienników w kształcie litery „U", wykonanych z rur polibutanowych o wewnętrznej średnicy 16 mm, a zewnętrznej 20 mm. Aby zmniejszyć straty energii w kierunku powierzchni terenu, ułożono nad akumulatorem warstwę pianki szklanej grubości 0,1 m, a nad nią warstwę gliny grubości 0,4 m, która zapobiega przenikaniu wód opadowych. Od 1983 r. system jest pod stałą obserwacją naukowców. Badania potwierdzają prognozowaną sprawność magazynowania (ok. 75%).



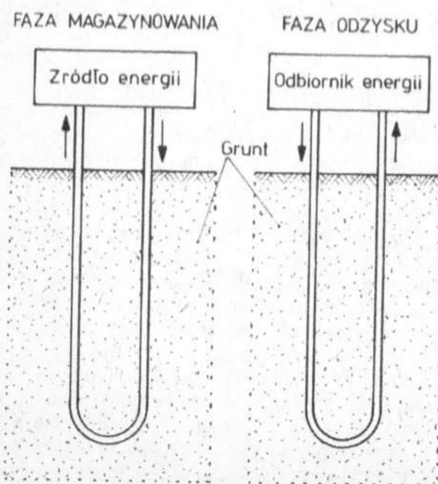
5. Akumulator energii cieplnej utworzony z pionowych wymienników

* * *

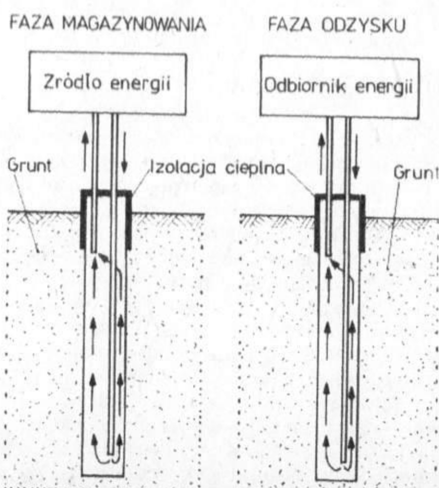
Obecnie działają i są obserwowane przez naukowców dziesiątki dużych systemów, a następne są budowane lub projektowane. Wymiana informacji o najnowszych osiągnięciach jest możliwa na wielu międzynarodowych konferencjach naukowych poświęconych różnym aspektom magazynowania energii cieplnej i to nie tylko w gruncie. Odbywają się one regularnie co dwa lata od 1978 r. Celem badań jest racjonalne wykorzystanie energii niekonwencjonalnej oraz zagospodarowanie marnującej się energii odpadowej, czyli pozyskiwanie energii bez szkody dla naturalnego środowiska.

Andrzej Wita

6. Schemat działania wymiennika typu „U"



7. Schemat działania pionowego koncentrycznego wymiennika ciepła



Pierwsze sygnały o zmniejszaniu się zawartości ozonu w atmosferze Ziemi ukazały się przed kilku laty. Angielscy uczeni ze służby badań arktycznych, Joe Farman, Brian Gardiner i John Shanklin opublikowali raport powstały w wyniku obserwacji prowadzonych od 1959 r. w Zatoce Halleya nad Morzem Weddela. W ciągu sześciu lat, od 1979 do 1985 r., zaobserwowali oni spadek ilości ozonu w powietrzu nad stacją aż o 40%! Efekt był tak niespodziewany, że początkowo nikt nie potraktował tych informacji z dostateczną powagą.



Ginący ozon

Zbigniew Gawryś

Wkrótce znaczenie tego komunikatu ujawniło się z całą bezwzględnością. Ozon, choć występuje w atmosferze w niewielkich ilościach, jest jednym z istotniejszych jej składników. Niemal decyduje o istnieniu na Ziemi życia w jego obecnych formach. Ozon jest najpoważniejszym czynnikiem zatrzymującym promienie ultrafioletowe, jakimi zalewa naszą planetę Słońce. Utrata jego osłony spowodowałaby trudne do oszacowania zmiany ekologiczne. Zwiększenie dawki ultrafioletu powoduje rozwój wielu chorób skóry, z nowotworami włącznie. Lekarze ostrzegają nawet przed nadmiernym opalaniem się w obecnych, wciąż jeszcze przefiltrowanych przez atmosferyczny ozon promieniach słonecznych. Bardziej intensywne dawki ultrafioletu mogą wręcz wywoływać zmiany gatunkowe. Trudno przy tym cieszyć się bakteriobójczym działaniem ultrafioletu wykorzystywanym w lampach dezynfekcyjnych — promienie te w podobny sposób działają i na inne organizmy.

Ozon ma także swój udział w mieszaniu ogromnego kotła atmosfery ziemskiej. Pochłaniając ultrafiolet zmienia go w inne formy promieniowania i ciepło. W strefie, gdzie jest go dużo, temperatura powietrza rośnie z wysokością. Jego zniknięcie może zmienić bilans cieplny atmosfery w sposób odczuwalny dla klimatu. Kierunek i skala tych zmian jest trudna do przewidzenia, lecz katastrofalne skutki gospodarcze łatwo sobie wyobrazić.

NASA pełna niedowiarków

Po okresie niewiary, a później szoku, przyszła pora na stopniowe potwierdzanie informacji dostarczonych przez angielskich naukowców. Od pewnego czasu istniały już systemy mierzące zawartość ozonu w atmosferze — nikt jednak przed brytyjskimi polarnikami nie wszczynał alarmu. Najpełniejsze dane miała NASA, której satelita Nimbus 7 od 1979 r. dostarczał informacji na ten temat Globalnemu Systemowi Pomiarów Ozonu. Dane, wykazujące wyraźny deficyt tego związku w okolicach biegunów, uważano jednak za błędne. Najprostszego, lecz alarmującego rozwiązania nie brano pod uwagę. Przyznawano raczej, że zastosowana w satelicie metoda pomiarowa zawodzi w strefie polarnej. Nowe spojrzenie geofizyków z NASA, Aldrina Kruegera i Richarda Stolarskiego, potwierdziło najgorsze spostrzeżenia.

Podobną dziurę w atmosferze odkryto na naszej półkuli. Zubożona w ozon strefa ma powierzchnię 4,5 mln km², a więc połowę powierzchni Stanów Zjednoczonych! Jej centrum leży nad Spitsbergenem, a południowy skraj sięga Leningradu. Zawartość cennego związku obniża się w niej corocznie o 1,5 do 2%. W krajach skandynawskich, lecz i w Argentynie, narasta zaniepokojenie zdrowotnymi skutkami zjawiska.

Interpretacja wyników doświadczeń i pomiarów nie jest wcale prosta, gdyż przebieg zjawiska jest maskowany skutecznie innymi procesami. Najważniejszym z nich są wahania sezonowe, zgodne z rocznym cyklem pogodowym. By lepiej zrozumieć, co się rzeczywiście dzieje z ozonem, NASA, Narodowa Fundacja Nauki oraz Biuro Oceanograficzne i Meteorologiczne USA (NOAA) wysyłały na Antarktydę dużą, siedemnastoosobową grupę naukowców. Ich badania są obecnie najpoważniejszym źródłem informacji o przebiegu utraty warstwy ozonowej.

Kręte drogi ozonu

Sezonowy przebieg procesu i ujawnienie się zjawiska w tak szczególnym miejscu globu, jakim są bieguny, sugeruje jego związek z globalną cyrkulacją atmosferyczną. Tak jest w istocie. Ozon jest nieustannie generowany w atmosferze ze zwykłego tlenu, ale do tego potrzebne jest silne nasłonecznienie. Produkcja odbywa się w stratosferze, na wysokości ok. 40 km nad Ziemią, w strefie równikowej. Tam też, choć nieco niżej, ozonu można znaleźć najwięcej. Opadanie ozonu jest zjawiskiem naturalnym, jako gęstszy niemal dokładnie o połowę wykazuje tendencję do gromadzenia się przy powierzchni planety. W troposferze biorą jednak górę procesy rozpadu i ozon zmienia się w zwykły tlen. Natomiast ozon pozostający w stratosferze ma szansę dalekich podróży. Uczestniczy w wielkich ruchach atmosfery przenoszących na różnych wysokościach masy powietrza ze strefy równikowej aż w pobliże biegunów. Odbywa się to etapami, gdyż kulę ziemską otacza kilka stref prądów wznoszących i opadających, które uniemożliwiają nieprzerwany ruch ku biegunom. Najdziwniejsze rzeczy dzieją się jednak z powietrzem już w okolicy osi obrotu globu.

Nigdy wprost do celu

Wszelkim ruchom na powierzchni obracającej się kuli, o ile nie odbywają się dokładnie po równoleżnikach, towarzyszy siła Coriolisa. Ona właśnie spycha poruszające się obiekty z wyznaczonego toru ruchu, jej działaniu podlegają także masy powietrza. Zamiast trafić wprost na biegun, kierują się na naszej półkuli w lewo od niego, a nad Antarktydą — w prawo. Nad samymi biegunami tworzą się ogromne wiry odcięte od reszty atmosfery. Prędkość wiatru na ich skraju przekracza 100 km/h. W czasie nocy polarnej wir jest pogrążony w ciemnościach, ustaje dopływ ciepła do jego wnętrza i ruch, podtrzymywany ocieraniem się o ściany atmos-



Poligon wielkich balonów-sond stratosferycznych

ferycznego walca powietrza docierającego w okolice podbiegunowe z zewnątrz, trwa nieprzerwanie aż do wiosny. Dodatkowe ciepło burzy na krótko ustalony porządek, lecz wkrótce wir tworzy się na nowo. Na półkuli południowej, dzięki oddzieleniu Antarktydy od innych kontynentów oceanami, niewiele jest czynników zakłócających ten wyidealizowany obraz; na północy proces przebiega w sposób bardziej złożony. Zawsze jednak pewna masa powietrza jest na dłuższy czas odcięta od dopływu z zewnątrz i tworzy wielką retortę, w której zachodzą procesy chemiczne.

Zespół uczonych obserwujących zachodzące tam reakcje rozdzielił się na trzy grupy. Jedna prowadzi obserwacje powierzchniowe z bazy w Zatoce Halleya, pozostałe z baz Mc Murdo i Amundsen-Scott dokonują sondowań balonowych. Uzupełnieniem badań są pomiary optyczne dokonywane z pokładu specjalnego samolotu. Spektrometr podczerwieni pozwala określić naturę wielu związków zawartych w powietrzu. Wspomagająca Amerykanów grupa badaczy z Nowej Zelandii zajmuje się badaniem zawartości tlenków azotu. Środki te zmobilizowano po to, by dokładnie obserwować krótki, bo trwający zaledwie miesiąc, etap gwałtownego zanikania ozonu.

Rezultaty i teorie

Szybko odkryto strefę, w której w czasie rozpadu wiru nad biegunem zanika ozon. Zachodzi to w warstwie położonej między 12 a 20 km nad Ziemią. Wiarygodna odpowiedź na pytanie o mechanizm procesu jest jednak obecnie jeszcze trudniejsza niż przed pierwszymi pomiarami. Chwilowy, choć bardzo silny zanik w chwili rozpadu wiru można jeszcze zrozumieć. Trudniej wyjaśnić, dlaczego po całym cyklu zawartość ozonu nie wraca do poprzedniej wartości. Systematyczne obserwacje i pomiary trwają od niedawna i trudno nawet stwierdzić, czy zjawisko, które zauważono, nie jest fragmentem większego, wieloletniego cyklu zmian i czy nie ma naturalnych przyczyn.

Jak zwykle w wypadku niedoskonałej jeszcze informacji, powstało kilka teorii usiłujących opisać zjawisko. Najstarsza tłumaczy zanikanie ozonu intensywnym mieszaniem się różnych warstw powietrza w czasie rozpadu wiru polarnego. Obecnie teoria dynamiczna nie ma wielu zwolenników. Następna, która także upatruje przyczyny zjawiska w procesach naturalnych, wini za degradację ozonu Słońce. Pojawiając się nad biegunem, produkuje ono w najwyższych warstwach atmosfery wielkie ilości tlenków azotu. Po zmieszaniu warstw gazy te wchodzą w reakcje z ozonem i powodują jego dysocjację. Ta teoria także ma poważne słabości. Tlenki azotu powstają bowiem na wysokości ok. 100 km, a ozon zanika 80 km niżej.

Zmuszani niepowodzeniami teorii opisujących zjawiska w sposób naturalny, uczeni zwrócili się ku skutkom działalności człowieka. Źródła zaburzeń widzą w kilku rodzajach substancji wysyłanych w znacznych ilościach do atmosfery, zwłaszcza we freonach lub tlenkach azotu. Skutek ich obecności w atmosferze jest podobny, choć mechanizm działania jest odmienny. Tlenki azotu pojawiają się w atmosferze także w sposób naturalny, lecz silniki spalinowe i elektrownie cieplne wysyłają je w ilościach liczących się w globalnym bilansie atmosferycznym. Freony mogą skutecznie działać dzięki swej wyjątkowej trwałości. Związki węgla, fluoru i chloru mogą pozostawać w atmosferze nawet 120 lat, zanim rozpadną się wskutek reakcji fotochemicznych. W tych warunkach nawet 800 tys. t gazu wyzwalanego rocznie, wskutek kumulowania się w powietrzu, może wywołać groźne skutki.

Dla techniki freony mają wiele zalet — są niepalne, mało toksyczne i niewybuchowe, służą więc jako środek do napełniania instalacji chłodniczych lub jako gaz napędowy w opakowaniach aerozolowych. Przypuszczenie, że obecność freonu może przyspieszać rozkład atmosferycznego ozonu, było w tych warunkach przykrą niespodzianką. Dopóki była to możliwość czysto teoretyczna, nie wszyscy traktowali ją poważnie. Po wykryciu stopniowego zmniejszania się ilości ozonu w strefach podbiegunowych, groźba stała się bardziej realna. Mówi się nawet poważnie o zmniejszeniu światowej produkcji tych związków, choć poszczególni wytwórcy uzależniają swą decyzję od podobnego działania konkurentów.

Mimo badań w dziedzinie procesów zachodzących w ozonosferze wciąż dominuje niewiedza. Potencjalne zagrożenie powoduje, że przedstawiciele programu ochrony środowiska ONZ, NASA, Światowa Organizacja Meteorologiczna czy Stowarzyszenie Producentów Chemicznych organizują na ten temat wielkie konferencje naukowe. Problem wciąż jest nierozstrzygnięty. Być może, dzięki dokładniejszym metodom badań po prostu zaobserwowano naturalne zjawisko, na które działalność ludzka nie ma praktycznie żadnego wpływu. Może się jednak okazać, że w strefach polarnych, dzięki ich izolacji i braku dopływu ozonu przez wiele miesięcy, wcześniej ujawniają się zjawiska, które grożą całej atmosferze w wypadku dalszego naruszania równowagi. Na pytanie to nie ma jeszcze odpowiedzi. Dane pomiarowe są jeszcze niekompletne i gromadzimy je zbyt krótko. Modele teoretyczne i komputerowa symulacja procesów zachodzących w atmosferze, mimo użycia najpotężniejszych komputerów, są jeszcze nie dość precyzyjne. Rozstrzygnięcie przyniesie przyszłość, lecz już teraz trzeba podjąć właściwe działania, by jeśli zwycięży hipoteza o wpływie działalności ludzkiej, nie było już zbyt późno na przeciwdziałanie. **HT**



Antarktyda, choć niezagospodarowana, jest pod nieustanną obserwacją satelitarną. Tak wygląda z Landsata Lodowiec Lamberta w zachodniej części Antarktydy

Japończycy i kosmos

Japonia kojarzy się nieodmiennie z cudami technologicznymi. Niezawodne i tanie aparaty fotograficzne, samochody, magnetowidy, motocykle czy roboty budzą tyleż pożądania u potencjalnych nabywców, co zawiści u konkurentów z innych krajów. Na tle tych wspaniałych osiągnięć japońskie badania kosmiczne prezentują się stosunkowo skromnie. Same w sobie dają jednak kolejne świadectwo zdolności technicznych i organizacyjnych Japończyków i wnoszą niemały wkład do naszej wiedzy o różnych obiektach i zjawiskach kosmicznych.

Japońskie badania kosmiczne pozostają w gestii podległego specjalnej komisji rządowej Instytutu Badań Kosmicznych i Astronautycznych (Institute of Space and Astronautical Science, w skrócie ISAS) z rocznym budżetem ok. 100 mln dol. ISAS zatrudnia ok. 300 pracowników naukowych i technicznych. Większość zaawansowanych stażem naukowców to profesorowie wyższych uczelni, więc powiązania instytutu z ośrodkami akademickimi są bardzo silne; zapewnia on także ok. 100 miejsc dla młodych stażystów i doktorantów. Zadaniem ISAS jest projektowanie eksperymentów, rakiet, satelitów i balonów przeznaczonych do badań naukowych oraz utrzymywanie łączności z wyniesioną w przestrzeń kosmiczną aparaturą pomiarowo-badawczą.

Instytut mieści się w Tokio, natomiast podległe mu jednostki organizacyjne są rozrzucone po całej Japonii. Poligon balonowy Sanriku oraz ośrodek testujący silniki rakietowe znajdują się w północnej części wyspy Hondo, stacja łączności kosmicznej Usuda — w jej części centralnej, a poligon rakietowy Kagoshima („japoński przylądek Kennedy'ego") umieszczony jest na południowym skraju wyspy Kiusiu. Począwszy od wczesnych lat sześćdziesiątych na Kagoshimie odbywa się kilkadziesiąt startów rakietowych rocznie; jednak tylko nieliczne (ogółem ok. 20) umieściły próbniki naukowe na orbitach wokółziemskich lub wyniosły je w przestrzeń międzyplanetarną. Większość rakiet wystrzelonych z Kagoshimy to rakiety balistyczne.

Pierwszy japoński satelita (Oshumi) znalazł się na orbicie 11 lutego 1970 r. Wystartował z Kagoshimy na pokładzie czterostopniowej rakiety na paliwo stałe noszącej nazwę λ-4S. Miała ona 18 m długości, a jej maksymalny udźwig użytkowy nie przekraczał 30 kg. Sam satelita miał masę zaledwie 25 kg i był przeznaczony do przeprowadzania różnych testów inżynieryjnych. Pierwszy satelita naukowy (Shinsei) rozpoczął pracę półtora roku później. Jego masa wynosiła już ponad 70 kg, a zajmował się badaniem plazmy jonosferycznej oraz promieni kosmicznych. Obecnie największą z japońskich rakiet jest M-3SII, która może wynieść ładunek 1 t na orbitę przebiegającą na wysokości ok. 250 km nad powierzchnią Ziemi. Podobnie jak λ-4S jest ona rakietą na paliwo stałe. Jej długość przekracza jednak 30 m, a siłę ciągu zwiększają dwa doczepione do pierwszego stopnia silniki pomocnicze. Trwają również prace nad rakietami na paliwo płynne, które będą mogły wynosić ciężkie satelity telekomunikacyjne na orbitę geostacjonarną. Prowadzi je jednak nie ISAS, lecz jego siostrzana instytucja, zajmująca się użytkowym wykorzystaniem przestrzeni kosmicznej.

Prócz rakiet przeznaczonych do lotów orbitalnych ISAS dysponuje pokaźną rodziną rakiet balistycznych wykorzystywanych do badań geo-, helio- i astrofizycznych. Startują one nie tylko z Kagoshimy, ale także z bazy naukowej Showa znajdującej się na Antarktydzie.

Podobnym celom służy ok. 20 lotów balonowych rocznie. Choć w porównaniu z rakietowymi mogą wydawać się mało interesujące, to jednak uzyskane podczas nich dane w wielu wypadkach są równie wartościowe jak dane satelitarne. Balony japońskie mogą wynosić ładunki o masie 0,5 t na wysokość 30...40 km, na której dzięki specyficznemu układowi prądów powietrznych mogą dryfować przez długi czas w taki sposób, iż w końcowych fazach lotu trafiają ponownie w pobliże punktu startowego. Po zakończonej misji nie ma więc większych kłopotów z odzyskaniem aparatury, która opuszczana jest na spadochronach niemal wprost na poligon Sanriku. Planowane są loty transpacyficzne i dłuższe loty nad kontynentem azjatyckim. Dotychczasowe obserwacje balonowe przyczyniły się m.in. do zlokalizowania źródła rentgenowskiego Cygnus X-1, a także doprowadziły do wykrycia promieniowania podczerwonego emitowanego przez okolice centrum Galaktyki.

Najbardziej spektakularnym z japońskich eksperymentów kosmicznych był niewątpliwie lot do komety Halleya, w którym brały udział sondy Sakigake i Suisei. Jednak prawdziwą specjalnością Japończyków stały się satelitarne obserwacje rentgenowskie. Z trzech satelitów rentgenowskich umieszczonych do tej pory na orbitach dwa były przeznaczone wyłącznie dla astronomii rentgenowskiej zajmującej się tak skrajnie dziwnymi obiektami, jak burstery czy pulsary rentgenowskie. Trzeci był satelitą heliofizycznym i obserwował rentgenowskie rozbłyski Słońca. Powiedzieć, że rentgenowskie obserwacje satelitarne są japońską specjalnością — to mało. Aparatura rentgenowska, którą wystrzelono z Kagoshimy w końcu lat sześćdziesiątych, była pierwszą tego typu aparaturą na świecie! Niestety, rakieta nośna zawiodła i start zakończył się fiaskiem, a pierwszeństwo w astronomii rentgenowskiej przypadło amerykańskiemu satelicie UHURU, który rozpoczął obserwacje w 1970 r.

Złotym okresem japońskiej astronomii rentgenowskiej były lata 1980-1983, kiedy to jedynym na świecie czynnym satelitą rentgenowskim był wystrzelony z Kagoshimy Hakucho (w 1983 r. dołączył doń również japoński Tenma, a wkrótce po nim — europejski Exosat). Japończycy mogą zapisać na swe konto kilka niezwykle ciekawych odkryć, które w większości nie doczekały się jeszcze opracowań teoretycznych. Na przykład, u skracającego swój okres rotacji pulsara rentgenowskiego Vela X-1 stwierdzono nieoczekiwane odwrócenie się tego procesu. Podobne, erratyczne zachowanie wykryto następnie u innych pulsarów. Skoordynowane obserwacje rentgenowskie i optyczne pozwoliły na odkrycie optycznych odpowiedników rozbłysków rentgenowskich. Zjawisko to występuje wtedy, gdy wiązka promieni rentgenowskich wysłanych z powierzchni burstera oświetla towarzyszącą mu gwiazdę i rozgrzewa jej zewnętrzne warstwy do wysokiej temperatury. Burstery są składnikami układów podwójnych, a ich towarzysze — „normalnymi" gwiazdami o masach zbliżonych do masy Słońca.

Hakucho odkrył wiele nowych bursterów. Wśród nich także niespotykane dotychczas obiekty, rozbyskujące w odstępach kilkuminutowych, gdy czas między kolejnymi rozbłyskami „zwykłego" burstera wynosi co najmniej godzinę. Tenma, który badał m.in. widma bursterów, zaobserwował silne linie absorpcyjne. Pomyślna identyfikacja tych linii może doprowadzić do wyznaczenia masy i rozmiarów gwiazd neutronowych, a co za tym idzie — do uściślenia teoretycznego opisu materii supergęstej.

Oba satelity zakończyły swą działalność w 1985 r. Start kolejnego orbitalnego obserwatorium rentgenowskiego ma nastąpić niebawem: inne eksperymenty z dziedziny astronomii rentgenowskiej znajdują się w fazie projektowania. Planowane są ponadto badania Wenus i dalsze obserwacje rentgenowskiego promieniowania Słońca oraz obserwacje różnych obiektów astronomicznych w widmie ultrafioletowym. Krótko mówiąc, przyszłość japońskich badań kosmicznych wygląda jeszcze bardziej interesująco niż przeszłość.

Pierwsze godziny nauki jazdy przeznaczone są na oswojenie przyszłego kierowcy z mechanizmami samochodu. Śledząc ich przebieg najłatwiej zrozumieć, jak złożone są poszczególne manewry i jak precyzyjna powinna być koordynacja działań. Konsekwencje błędnego operowania urządzeniami pojazdu są niekiedy nie mniej poważne niż skutki niewłaściwej oceny sytuacji drogowej. Nic dziwnego, że od dawna starano się uprościć proces prowadzenia samochodu.

Automatyczny kierowca

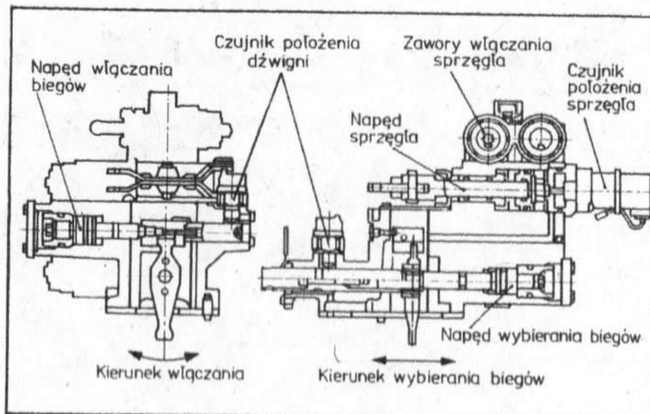
Zbigniew Jonakowski

Automatyczne skrzynie biegów, stosowane już od wielu lat, pozwalają uniknąć operowania sprzęgłem i dźwignią zmiany biegów, nie są jednak wolne od wad. Przekładnia hydrokinetyczna, zastępująca przy ruszaniu i zmianie przełożeń sprzęgło tarczowe, pozwala rozpoczynać jazdę bez wstrząsów. Później jednak także nieco się ślizga, powodując znaczne straty mocy silnika. Budowa automatycznych skrzyń z przekładniami obiegowymi jest bardziej złożona niż tradycyjnych, mechanicznych, stosuje się więc w nich mniej przełożeń. Początkowo miały tylko dwa biegi, obecnie najczęściej są trzy. Tymczasem nawet w samochodach osobowych regułą stały się skrzynie pięciobiegowe, a liczba przełożeń w ciężarówkach sięga kilkunastu. Precyzyjny dobór przełożenia daje zaś pracę silnika w ekonomicznym zakresie prędkości obrotowej, bez przeciążania i przy niewielkim zużyciu paliwa. Właśnie wskutek zmniejszenia osiągów samochodu i zwiększenia zużycia paliwa automatyczne skrzynie przekładniowe nie zdominowały rynku samochodowego.

Jednak wygoda korzystania z samochodu bez sprzęgła i dźwigni zmiany biegów kusi. Automaty miały swe wady, wbudowane już w samą zasadę działania, i pozbyć się ich można tylko wraz z całkowitą zmianą koncepcji konstrukcyjnej. Nowe podejście okazało się możliwe dopiero wtedy, gdy powstały urządzenia zdolne przejąć, niemal w sensie dosłownym, znaczną część zadań, jakie spełniał dotąd kierowca. Zastosowanie nowego automatu, zbudowanego w japońskich zakładach Isuzu spowodowało minimalną zmianę konstrukcji pojazdu, uzupełniając ją o człon pośredniczący między kierowcą i samochodem.

Zmianę biegów w tradycyjnej przekładni mechnicznej wykonuje proste urządzenie, składające się z dwóch siłowników hydraulicznych działających we wzajemnie prostopadłych kierunkach. Jeden z nich wybiera parę biegów i odpowiada poruszaniu dźwigni na boki, drugi zastępujący przesuwanie jej wzdłuż pojazdu, włącza właściwe przełożenie. Koordynacja tych przesunięć jest stosunkowo prosta, lecz konstruktorzy potraktowali zagadnienie znacznie bardziej ambitnie i postanowili zbudować automat obsługujący mechanizmy samochodu niczym doświadczony kierowca. Nie wystarczyła automatyczna zmiana biegów i obsługa sprzęgła za pomocą trzeciego siłownika. Wybór momentu zmiany przełożeń, szybkości włączania sprzęgła, a nawet sterowanie silnika i w pewnym stopniu hamulców przejęły układy elektroniczne.

Siłownik sprzęgła jest napełniany poprzez zawór zwrotny. Raz wyłączone sprzęgło oddziela silnik od skrzyni biegów tak

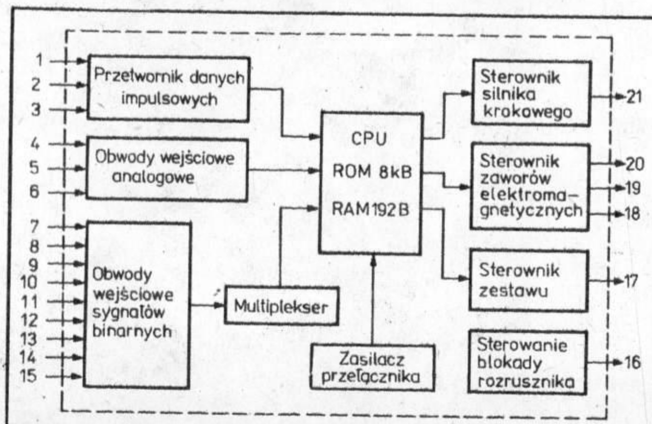


Blok siłowników sprzęgła i skrzyni biegów

długo, aż zostanie otwarty jeden z dwu zaworów opróżniających, połączonych z dyszami o różnych średnicach. Obydwa zawory mogą działać pulsacyjnie stwarzając wiele wariantów prędkości zwalniania sprzęgła. Ma to szczególne znaczenie przy ruszaniu z miejsca. Gdy kierowca chce zrobić to gwałtowniej, silnie wciskając pedał przyspieszenia, sprzęgło łączy się dość szybko. Gdy ruszanie odbywa się powoli, przy małym nacisku na gaz, sprzęgło przez dłuższy czas pracuje z poślizgiem. Manewr jest zawsze płynny.

Obecność w układzie tradycyjnego sprzęgła zmusza automat do przejęcia kontroli nad silnikiem. Zmiana biegów w automatycznej skrzyni trwa bardzo krótko, a przekładnia hydrokinetyczna stale obciąża silnik. W nowym automacie, w czasie dłużej trwającej zmiany biegów, trzeba bowiem czekać na działanie synchronizatorów mechanicznej skrzyni, silnik pracuje na luzie. Kierowca nie uprzedzony o mającej zajść zmianie stale trzyma wciśnięty pedał przyspieszenia. Ma to jednak niewielki wpływ na pracę silnika. Przestawianiem

Schemat blokowy automatu: *1* **— prędkość samochodu,** *2* **— prędkość obrotowa silnika,** *3* **— obroty wałka sprzęgłowego,** *4* **— pedał przyspieszenia,** *5* **— położenie sprzęgła,** *6* **— temperatura,** *7* **— położenie dźwigni zmiany biegów,** *8* **— pedał przyspieszenia wciśnięty do oporu,** *9* **— temperatura,** *10* **— rzeczywisty bieg,** *11* **— czujnik skrajnych położeń przepustnicy,** *12* **— klimatyzator,** *13* **— reflektory,** *14* **— hamulce,** *15* **— układ utrzymywania stałej prędkości jazdy,** *16* **— blokada rozrusznika,** *17* **— zestaw wskaźników,** *18* **— zawór automatycznego ruszania pod górę,** *19* **— napędy skrzyni biegów,** *20* **— napęd sprzęgła,** *21* **— siłownik przepustnicy**



przepustnicy lub regulowaniem ilości wtryskiwanego paliwa zajmuje się uruchamiany przez automat silnik krokowy, który samoczynnie „ujmuje" gazu, zapobiegając gwałtownemu wzrostowi obrotów silnika w czasie zmiany biegów. Kierowca naciskając pedał przyspiesznika przekazuje jedynie zamiar jazdy z mniejszą lub większą prędkością.

Zamiary kierowcy sygnalizowane są w jeszcze jeden sposób. Samochód z automatem, podobnie jak pojazdy z automatycznymi skrzyniami biegów, ma jednak dźwignię zmiany przełożeń. Jej działanie sprowadza się do wyboru jednego z programów. Automat ma ich pięć. Można korzystać tylko z pierwszego biegu — w skrajnie trudnych warunkach terenowych, tylko z drugiego — na nawierzchni o małej przyczepności, z trzech pierwszych — pozycję tę trzeba wybrać wtedy, kiedy chce się najlepiej wykorzystywać przyspieszenia samochodu i hamowanie silnikiem w czasie jazdy po mieście. Pozostałe położenia uruchamiają program wykorzystujący wszystkie możliwości skrzyni biegów i bieg wsteczny.

Automat działa tak, jak doświadczony kierowca — w podobnych warunkach zmienia biegi uzależniając obroty, przy których przełącza biegi, od chwilowego stylu jazdy. Sprzęgło jest uruchamiane samoczynnie także w czasie rozruchu zimnego silnika. System nadzoruje też obciążenie silnika — chwilowe poprzez pomiar podciśnienia i trwałe, badając jego temperaturę. Po stwierdzeniu przeciążenia powoduje zredukowanie prędkości i przełożenia. Program zajmuje 8 KB pamięci stałej, a 192 B wypełniają dane dostosowujące go do konkretnego samochodu.

A jaki jest związek systemu obsługującego sprzęgło i skrzynię biegów z hamulcami? Czujniki umieszczone w osprzęcie silnika, w skrzyni biegów i sprzęgle badają gotowość samochodu do ruszenia. Można to wykorzystać do zwalniania w odpowiednim momencie hamulca postojowego. Ułatwia to kolejną czynność — ruszanie w nierównym terenie.

Nowy system wprowadza tylko niewielkie zmiany w konstrukcji samochodów. Zwłaszcza samochody wyższych klas, z hydraulicznym wspomaganiem układu kierowniczego lub z niezależną od prędkości obrotowej silnika instalacją pneumatyczną, mogą być zmodyfikowane wyjątkowo łatwo. Powierzenie sterowania układom elektronicznym umożliwia szybkie dostosowanie charakterystyki programu do konkretnego modelu samochodu. Pozostawienie tradycyjnych, bardzo sprawnych elementów układu przeniesienia napędu, uzupełnionych sterowaniem optymalnie dobranym do charakterystyk silnika i pojazdu, pozwala liczyć na zmniejszenie zużycia paliwa.



Grzegorz Szewczyk

Świat, którego nie ma

Już wkrótce po wynalezieniu film stał się ulubioną rozrywką milionów ludzi na całym świecie. Rosnącemu zapotrzebowaniu starały się sprostać liczne wytwórnie produkujące coraz więcej coraz kosztowniejszych filmów. Pojawienie się telewizji zwiększyło jeszcze zapotrzebowanie na produkcję filmową. Wprawdzie kina coraz częściej świeciły pustkami, ale z całej oferty programowej telewidz najchętniej oglądał właśnie filmy.

Początkowo przepowiadano nawet zmierzch produkcji filmów dla kin, ale szybko okazało się, że w dalszym ciągu może to być świetny interes, tylko że pieniądze, jakie trzeba zainwestować w produkcję, są coraz większe. Masowy widz najchętniej bowiem ogląda wielkie widowiska, a ich przygotowanie wymaga olbrzymich nakładów. Niezwykle kosztowne są zwłaszcza tak popularne ostatnio filmy w stylu „Gwiezdnych wojen". Na scenografię i efekty specjalne przypada często duża część kosztów filmu, a w dodatku koszty te stale rosną, gdyż coraz trudniej jest zaspokoić wymagania wybrednej widowni. Przy opracowywaniu efektów specjalnych zatrudnia się całe sztaby specjalistów z różnych dziedzin, korzystających z najnowszych osiągnięć współczesnej techniki. Krzykiem mody ostatnich lat jest symulacja komputerowa i cyfrowe przetwarzanie obrazu.

Sam pomysł jest w zasadzie prosty. Zamiast budować skomplikowane dekoracje, konstruować niezwykłe modele i zatrudniać całe rzesze specjalistów od efektów specjalnych, można wykorzystać obrazy przetwarzane przez komputer. Barwne monitory o wysokiej rozdzielczości umożliwiają już dziś tworzenie obrazów o jakości znacznie przewyższającej jakość obrazu telewizyjnego. Można zatem tworzyć kolejne obrazy i fotografować je kamerą tak, by każdy obraz odpowiadał kolejnej klatce filmu. Nie ma przy tym ograniczeń technicznych, które zawężają pole działania reżyserów tworzących metodą tradycyjną. Wszystkie sceny zależą wyłącznie od fan-

Fragment sceny z filmu „The Last Starfighter" zrealizowanej wyłącznie przy wykorzystaniu komputera

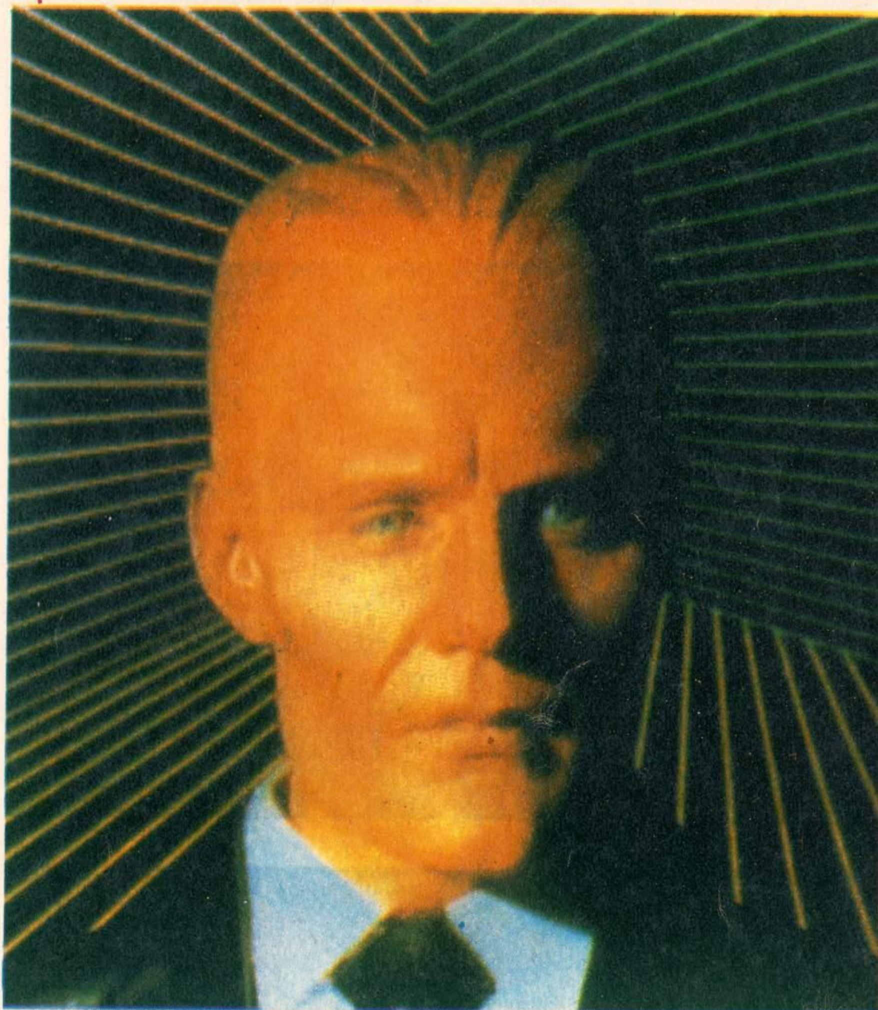
Przy realizacji komputerowego filmu reklamującego np. Pontiaca Fiero wykorzystano nie gotowy samochód, lecz jego dokumentację techniczną stworzoną przy wykorzystaniu techniki CAD

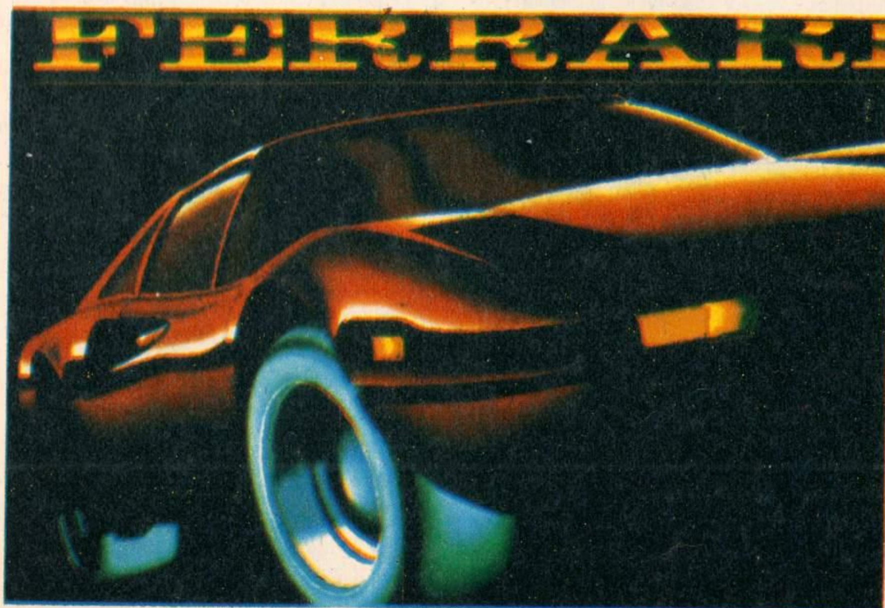
tazji twórców, którzy nie muszą kłopotać się o techniczną stronę realizacji ich pomysłów. Oczywiście, do tworzenia komputerowych filmów nie wystarcza komputer osobisty ani nawet większe systemy minikomputerowe. Jakość obrazu zależy bowiem od tego, z jak wielu punktów będzie składał się ten obraz. Im punktów tych jest więcej, tym obraz jest doskonalszy, ale o tym większej mocy obliczeniowej komputer potrzebny jest do przetworzenia takiego obrazu. O środkach technicznych niezbędnych do realizacji komputerowych filmów może świadczyć fakt, że jedna z najbardziej znanych firm tworzących takie filmy — Digital Productions z Los Angeles — wykorzystuje superkomputer Cray X-MP 22. Komputer ten może wykonywać miliard operacji na sekundę, jest zbudowany z ponad 250 000 układów chłodzonych podczas pracy freonem; na świecie działa zaledwie kilka tego typu jednostek, z których każda kosztuje ponad 12 mln dol. Konieczność użycia tak drogiego sprzętu i skomplikowany proces tworzenia ruchomego obrazu sprawiają, że koszty produkcji komputerowych filmów są bardzo wysokie. Digital Productions żąda ok. 2000 dol. za każdą sekundę filmu, ale producentom i tak to się podobno opłaca! Niektóre sceny, nawet jeśli byłyby technicznie do zrealizowania, to kręcone metodami tradycyjnymi pociągnęłyby bowiem jeszcze wyższe koszty.

W komputerowym atelier

Praca nad komputerowym filmem rozpoczyna się, podobnie jak przy kręceniu tradycyjną metodą, od scenariusza. Już jednak dalsze etapy produkcji różnią się zasadniczo i bardziej przypominają tworzenie filmu rysunkowego. Na początku plastycy rysują na papierze najważniejsze sceny ze scenariusza. Od tego etapu zależy bardzo wiele, gdyż wtedy właśnie rodzi się świat, który będzie ożywiany później przez komputer. Gdy obrazy są gotowe, wszystkie szczegóły sprawdzone i uzgodnione, do pracy przystępują zespoły ludzi, które można by porównać do zespołów konstruktorskich. Rozrysowują oni osobno większość elementów zawartych na obrazkach stworzonych w pierwszym etapie i tworzą ich szczegółową dokumentację rysunkową. Chodzi o to, by uzyskać możliwie najdokładniejsze obrazy wszystkich elementów składowych obrazu. Przypomina to bardzo pracę współczesnych biur konstrukcyjnych, wykorzystujących komputerowe wspomaganie projektowania, a efektem jest dokumentacja rysunkowa.

Od tej chwili rozpoczyna się właściwa praca programistów i informatyków. Na początku wprowadza się do pamięci komputera zrobione wcześniej rysunki elementów, składających się na daną scenę. Jest to praca niezwykle żmudna — punkt po punkcie, przy wykorzystaniu digitizera i myszy przenoszone są z rysunku współrzędne poszczególnych punktów, tak by komputer na podstawie odpowiedniego programu mógł stworzyć trójwymiarowy obraz danego przedmiotu. Na tym etapie w Digital Productions nie wykorzystuje się jeszcze Craya. Czas pracy tego superkomputera jest zbyt cenny, by marnować go do takich zadań. Do wprowadzania i wstępnego przetwarzania używa się dwóch komputerów VAX. Im więcej wprowadzono punktów, tym odwzorowanie jest wierniejsze, ale rośnie także obszar pamięci operacyjnej zajmowanej przez dane dotyczące poszczególnych przedmiotów i tym więcej potrzeba będzie później czasu na przetworzenie tych danych podczas animacji. O tym, jak żmudne jest wprowadzanie współrzędnych punktów może świadczyć fakt, że z reguły operacja ta trwa kilka miesięcy.





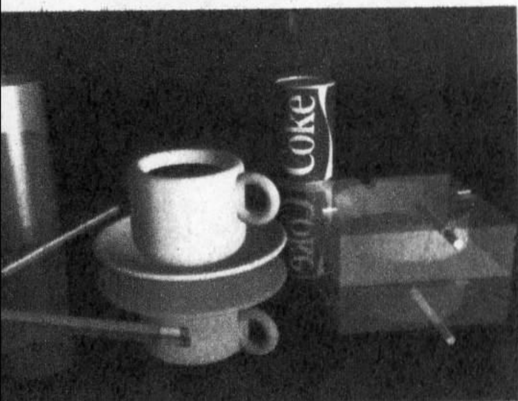
Twórcy Maxa świadomie nadali mu nieco niezwykły wygląd i niekiedy każą się zacinać lub dziwnie poruszyć, by podkreślić, że jest to sztuczny twór techniki przetwarzania obrazu. Dzięki temu telewidz czuje się uczestnikiem zabawy, a nie ma wrażenia, że jest oszukiwany

Gdy wszystkie elementy biorące udział we wszystkich scenach znajdą się już w pamięci komputera, rozpoczyna się kolejna faza produkcji, którą można porównać z kręceniem poszczególnych ujęć. Na tym etapie komputer nie tworzy jeszcze jednak wiernych obrazów obiektów, ale jedynie obrazy jakby modeli wykonanych z siatki drucianej. Dzięki temu twórcy mogą swobodnie komponować poszczególne sceny, a jednocześnie przetwarza się mniejszą liczbę danych (przetwarza się tylko informacje o punktach składających się na „siatkowy" zarys brył). Dla dodatkowego uproszczenia i skrócenia prac obraz jest czarno-biały. Reżyser może teraz dowolnie przemieszczać poszczególne elementy składające się na daną scenę, wybierać położenie wyimaginowanych źródeł światła itp. Gdy

...świat, którego nie ma

uzna efekt swej pracy za zadowalający, dotychczasowe „druciane" szkielety są pokrywane powłokami. Oczywiście, całą pracę wykonuje komputer, człowiek zaznacza jedynie, jakie kolory i gdzie mają być naniesione. Komputer uwzględnia światłocienie wynikające z rozmieszczenia źródeł światła, faktury powierzchni i zaleceń reżysera. Gwałtownie rośnie więc liczba danych składających się na cyfrowy zapis danej sceny, toteż od tego etapu wykorzystuje się już superkomputer Cray (w jeden dzień może on dokonać obliczeń, które na komputerze VAX zajęłyby ponad 400 dni). Jego zadaniem jest tworzenie kolejnych obrazów „klatka po klatce". Przemieszczanie się danego przedmiotu to po prostu zmiana współrzędnych przestrzennych punktów opisujących ten przedmiot. Na podstawie odpowiedniego programu komputer może więc zmieniać położenie poszczególnych elementów obrazu. Jeśli więc dostarczy się mu na przykład informacje o tym, jak wygląda obraz wybuchu, to później przebieg tego wybuchu można już kształtować na ekranie monitora zupełnie dowolnie, „dopasowując" na przykład do danej scenografii. Animacja w filmach komputerowych odbywa się więc podobnie jak w filmach rysunkowych. Odpowiednią kamerą fotografuje się klatka po klatce poszczególne obrazy tworzone przez komputer. Obrazy te są także rejestrowane metodą zapisu magnetycznego. Filmowanie odbywa się podobnie jak w tradycyjnym sposobie — na każdą sekundę przyszłego filmu składają się 24 kolejne obrazy („klatki").

Mimo zastosowania superkomputera tworzenie kolejnych klatek odbywa się niezbyt



Producenci coraz częściej reklamują swoje wyroby w telewizji wykorzystując grafikę komputerową

szybko — każdy obraz składa się bowiem z 24 mln punktów, których współrzędne trzeba przetworzyć. Obliczanie kolejnego obrazu trwa średnio 2,5 min, ale przy bardziej złożonych scenach może zająć nawet kilkanaście minut. Przeciętnie na każdą sekundę filmu (24 klatki) Cray musi wykonać ok. 5,76 mld operacji.

Ostatni etap produkcji nie jest już skomplikowany technicznie. Poszczególne obrazy tworzone na monitorze o wysokiej rozdzielczości są fotografowane specjalną kamerą.

Animacja komputerowa, mimo że ciągle jeszcze jest bardzo droga, cieszy się ostatnio olbrzymim powodzeniem. Jednym z pierwszych filmów, w którym wykorzystano tę technikę, był „Tron" nakręcony przez Walt Disney Productions. Obrazy ze scen stworzonych przez komputer były w tym filmie jednak bardzo uproszczone i widz bez trudu rozpoznawał, że ma do czynienia z grafiką komputerową. Wraz z udoskonaleniem techniki cyfrowego przetwarzania obrazu rosło jednak także złudzenie realności świata kreowanego przez komputer. Sceny rozgrywające się w przestrzeni kosmicznej w filmie „The Last Starfighter", zrealizowane metodą filmu komputerowego, robią już wrażenie obrazów realnych i trudno sobie wyobrazić, że statki kosmiczne, bazy i planety nie miały swych odpowiedników nawet w postaci modeli, istniały jedynie w pamięci komputera, który potrafił je animować.

Nowe jest interesujące i intrygujące

Głównym zleceniodawcą coraz liczniejszych firm zajmujących się grafiką komputerową dla filmu i telewizji jest jednak nie przemysł filmowy, ale przedsiębiorstwa reklamowe. Początkowo stacje telewizyjne stosowały jedynie plansze z własnymi znakami wykonywane metodą grafiki komputerowej. Specjaliści od reklamy niezwykle szybko docenili możliwość oddziaływania na potencjalnego klienta za pomocą nowych form plastycznych. Komputer stwarza bowiem szansę ukazania reklamowanych towarów w sposób nieznany jeszcze widzom, a stwarzający szansę przyciągnięcia ich uwagi. Zapotrzebowanie na grafikę i reklamowe filmy komputerowe gwałtownie więc rośnie. Stale doskonalone są zatem urządzenia do cyfrowego przetwarzania obrazu. Istnieją już także firmy produkujące takie urządzenia dla stacji telewizyjnych. Tak popularne jeszcze do niedawna urządzenie zwane Blue Boxem, pozwalające montować razem obrazy z różnych kamer, dziś jest już uważane za techniczny zabytek. Technika cyfrowa pozwala niemal dowolnie przetwarzać obraz, zapewniając nieosiągalne dotychczas efekty.

Jednym z najciekawszych przykładów wykorzystania nowych technik w telewizji jest Max Headroom — postać telewizyjna, ciesząca się ostatnio dużą popularnością wśród telewidzów w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii. Na kanale Channel Four w Wielkiej Brytanii i Home Box Office w Stanach Zjednoczonych nadawane są audycje, w których Max Headroom prezentuje najnowsze nagrania, przeprowadza wywiady i konkursy. Ale ukazywany zawsze tylko do połowy, Max w rzeczywistości nie istnieje. Stworzyli go Annabel Janhel i Rocky Morton — specjaliści od techniki wideo i komputerowej animacji. Jako ludzki pierwowzór posłużył im aktor Matt Frewer. Obraz jego odpowiednio ucharakteryzowanej twarzy został zarejestrowany w różnych ujęciach, a resztą zajął się już komputer, tworząc animowany obraz. Szczegóły techniczne utrzymywane są w tajemnicy, co dodatkowo dodaje popularności audycjom z Maxem.

Szybkie zmiany w dziedzinie cyfrowego przetwarzania obrazu pozwalają przypuszczać, że być może już niedługo będą powstawać filmy, przy których realizacji niepotrzebni będą ani prawdziwi aktorzy, ani studia i plenery. Można wyobrazić sobie także tworzenie realistycznych scen przedstawiających działalność znanych osób, podczas gdy w rzeczywistości będą one przebywały w zupełnie innym miejscu i zajmowały się czymś innym. Taka możliwość „ożywiania" fotografii niesie oczywiście groźbę zatracenia przez widza zdolności rozróżniania, które z prezentowanych scen odbywały się w rzeczywistości, a które nigdy się nie wydarzyły, lecz powstały wyłącznie w pamięci komputera. Z technicznego punktu widzenia możliwości takie są jednak fascynujące.

Grzegorz Szewczyk

Ekologia to wg encyklopedii „nauka biologiczna o gospodarce przyrody w jej podstawowych jednostkach funkcjonalnych obejmujących obieg materii i przepływ energii, a więc w ekosystemie". Ekologia obejmuje wszystkie wzajemne zależności między organizmami i zespołami organizmów a ich żywym i martwym środowiskiem. Przy tak szerokiej definicji każda działalność człowieka ma ścisły wpływ na sytuację ekologiczną w danym układzie. Jednakże, nawet gdy spróbujemy zawęzić termin „ekologia" tylko do ochrony środowiska, nadal zagadnienie wydaje się bardzo szerokie.

Biotechnologia zaś to, jak wiadomo, operowanie żywymi organizmami (bakterie, rośliny, zwierzęta) i ich elementami składowymi w celu uzyskania efektów technologicznych. W relacji biotechnologii i ekologii mamy do czynienia z dwoma aspektami zagadnienia. Po pierwsze, co za pomocą nowych technik biologicznych możemy uczynić dla ochrony naszego środowiska naturalnego. Po drugie, w jakim stopniu biotechnologie mogą zanieczyścić świat, w którym żyjemy. Szczególnie to drugie zagadnienie wywołało wiele dyskusji. Dziś już środowisko naukowe uważa nowe techniki biologiczne, takie jak np. rekombinacja DNA, za w pełni bezpieczne; do tej pory nie odnotowano żadnych sytuacji stanowiących potencjalne zagrożenie dla człowieka i środowiska. Uważa się nawet, że alarmistyczne reakcje pewnych środowisk były całkowicie nieuzasadnione i spowodowały jedynie opóźnienie niektórych działów biologii.

Wiele gałęzi przemysłu ma charakter biotechnologiczny i służy ludzkości od stuleci. W tej grupie technologii mieści się z pewnością przemysł fermentacyjny, spirytusowy i mleczarski. W wielu innych wypadkach postęp był nie tyle samoistny, co raczej wymuszony warunkami ekonomicznymi, które powodują rozwój nowych koncepcji. Oto w latach sześćdziesiątych w Europie i Japonii zabrakło składników paszowych bogatych w białko. Już w ciągu kilku kolejnych lat, po okresie intensywnych badań, uruchomiono produkcję SCP (z ang. single cell protein — pojedyncze komórki białkowe), będącego doskonałym składnikiem paszowym. Wzrost cen surowców, m.in. kopalin miedzi, spowodował wyhodowanie szczepów bakterii zdolnych do pozyskiwania drogich surowców ze złóż już wyeksploatowanych dotychczasowymi technikami. Ciekawym przykładem sprzężenia zwrotnego pomiędzy ogólną sytuacją rynkową na świecie a rozwojem pewnych dyscyplin technologicznych jest związek cen ropy naftowej oraz wyzyskania odpadowej biomasy z produkcji roślinnej. Skokowy wzrost cen surowej ropy w latach siedemdziesiątych spowodował poszukiwanie innych źródeł paliw ciekłych. Zagadnienie to było szczególnie istotne dla krajów importujących ropę oraz dla państw mających duże ilości odpadowej biomasy, jak np. USA i Brazylia. W Brazylii dysponującej znaczną ilością trzciny cukrowej, tanią siłą roboczą i odpowiednim klimatem produkcja etanolu była opłacalna już wówczas, gdy koszt baryłki ropy naftowej przekroczył 29 dol. (w marcu 1985 r.). Produkcja etanolu czy biogazu dostarcza nie tylko paliwa, ale jednocześnie przyczynia się do likwidacji odpadów.

Nasze wyżywienie zależy od rolnictwa: aż 93% żywności to bezpośrednia produkcja roślinna, pozostałe 7% to mięso zwierząt żywionych również roślinami. Rolnictwo, obok przemysłu farmaceutycznego, stanowi więc główny obiekt zainteresowań biotechnologii. Mamy tu do czynienia zarówno z przemysłem (np. produkcja nawozów i herbicydów), jak i z roślinami, które są traktowane chemikaliami

Człowiek od stuleci wykorzystuje bakterie fermentacyjne, ale dopiero w ostatnich dziesięcioleciach poznał sposób działania molekularnego mechanizmu biosyntezy i nauczył się świadomie i celowo modyfikować systemy biologiczne. Czy tego rodzaju działalność jest szkodliwa czy pożyteczna dla środowiska naturalnego?

Tomasz Twardowski

Biotechnologie i ekologia

oraz pozostawiają znaczne ilości odpadów (biomasę). Każda z tych dziedzin jest lub będzie obiektem prac biotechnologicznych. Najśmielszym marzeniem, ale realnym zapewne dopiero w XXI w., będzie przeniesienie zdolności przyswajania azotu atmosferycznego z roślin motylkowych (jak łubin czy soja) na trawy (np. zboża). Możliwe byłoby wówczas zlikwidowanie przemysłu nawozów azotowych.

Trudne do przecenienia znaczenie mają środki ochrony roślin. Obecnie powszechnym sposobem zwalczania szkodników jest stosowanie preparatów chemicznych, silnie toksycznych dla danego szkodnika i możliwie jak najmniej szkodliwych dla człowieka i jego środowiska. Preparat taki powinien szybko, tzn. w ciągu godzin lub dni, ulegać samoistnej degradacji do produktów w pełni neutralnych. A gdyby do ochrony roślin przed szkodnikami wykorzystać właściwości biologiczne roślin? Wiadomo bowiem że szkodniki z upodobaniem żerują tylko na pewnych wybranych gatunkach roślin, ale nie na wszystkich. Podobnie jest z zapylaniem kwiatów: do kwiatu zapylonego, z którego nektar został już pobrany, pszczoły już nie przylatują. W obu wypadkach owad otrzymuje sygnał, informację stanowiącą podstawę jego reakcji. Obserwujemy więc ten sam mechanizm, a mianowicie emisję sygnału „do mnie nie przychodź". Człowiek za pomocą swych zmysłów nie jest w stanie zinterpretować tego sygnału; co gorsza nie dysponuje obecnie aparaturą umożliwiającą takie rozpoznanie równie precyzyjnie, szybko i jednoznacznie, jak czynią to owady.

Wiadomo jednak że nośnikiem tej informacji jest związek chemiczny syntetyzowany przez roślinę we właściwym momencie i w odpowiedni sposób wydzielony, czyli przekazywany „do wiadomości" owadom.

Dalszy ciąg rozważań jest już zupełnie oczywisty. Należy rozpoznać związki chemiczne wydzielane przez rośliny w celu „przyciągania" i „odstraszania" zarówno wrogów, jak i przyjaciół. Kolejnym krokiem jest poznanie cyklu biosyntezy danego preparatu, następnie wydzielenie genu tej substancji. A w końcu — wprowadzenie tego genu do innej rośliny i uzyskanie w niej ekspresji, czyli biosyntezy tego związku we właściwym momencie i w potrzebnej ilości. Takie zadanie może zrealizować inżynieria genetyczna, która podobne, choć prostsze problemy rozwiązuje już teraz, np. produkcję ludzkiej insuliny i interferonu w bakteriach.



Bioreaktory dla kultur *in vitro* (w szkle)

Związki odpowiedzialne za chemiczną obronę rośliny lub odwrotnie — przyciągające uwagę owadów, określane są terminem „związki allelopatyczne" i zazwyczaj są to grupy preparatów chemicznych uznanych do niedawna za drugorzędowe metabolity o małym znaczeniu biologicznym, co wynika prawdopodobnie z małej znajomości ich budowy i funkcji. Tymczasem związki allelopatyczne mają wielką szansę stać się ważnymi agrochemikaliami. Badanie właściwości chemicznych środków dla rolnictwa i wykrywanie nowych preparatów przebiega wyłącznie eksperymentalnie. Zazwyczaj tylko jeden na 10 000 testowanych związków chemicznych okazuje się perspektywicznie i potencjalnie ważny, gdy tymczasem związki allelopatyczne to preparaty o sprawdzonej przez samą przyrodę aktywności biologicznej. Zasadniczym problemem pozostaje jednak ich otrzymanie. Z pewnością możliwe są przynajmniej trzy sposoby. Pierwszy to synteza chemiczna, najczęściej obecnie stosowana i obarczona powszechnie znanymi wadami: zanieczyszczenie środowiska, duży nakład energii i trudności uzyskania preparatu identycznego z substancją występującą w przyrodzie. Sposób drugi to wydzielanie preparatu z materiału biologicznego, również bardzo trudne i kosztowne, szczególnie jeżeli dany związek występuje w minimalnej ilości w rzadko spotykanej roślinie. Rozwiązaniem dostępnym już dzisiaj jest hodowla kultur *in vitro* tkanek roślinnych. W reaktorach, podobnych do tych stosowanych w mikrobiologii do hodowli bakterii, można rozmnażać wybrane tkanki lub komórki, w których biosynteza danego związku jest najbardziej intensywna. Reaktor biologiczny pracujący w łagodnych warunkach (temperatura 20...40°C, pH fizjologiczne), odpowiednich do rozmnażania tkanek, może zastąpić zarówno pole uprawne, jak i fabrykę. Ustalenie warunków hodowli *in vitro* jest jednak prawdziwą sztuką. Również trudnym problemem pozostaje wydzielenie pożądanego związku chemicznego w czystej formie. Przykłady cennych preparatów, których nie opłaca się (lub wręcz nie potrafimy) uzyskać poprzez syntezę to naturalny kauczuk, olejki zapachowe lub alkaloidy morfinowe.

Sposób trzeci, najtrudniejszy obecnie do realizacji, ma zapewne wielką przyszłość. Informacja o biosyntezie każdego związku występującego w przyrodzie zakodowana jest w genomie. Identyfikacja fragmentu genu (lub zespołu genów) odpowiedzialnego za daną funkcję leży obecnie w naszych możliwościach. Nukowcy potrafią również wydzielić określony zespół genowy. Problemem, który rozwiązany został jedynie w kilku laboratoriach świata, jest przeniesienie genu z jednej rośliny do drugiej i uzyskanie ekspresji, czyli biosyntezy danego związku w nowym układzie z obcego genu.

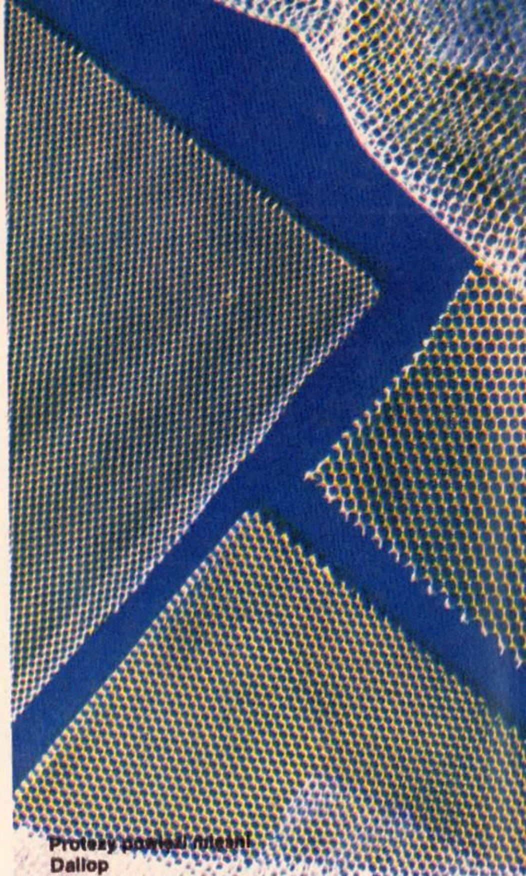
Być może w XXI w. biotechnologie będą przyczyną równie zasadniczych przemian także w ekologii, jak elektronika w przemyśle wieku XX. Obecne możliwości są jeszcze, co prawda, bardzo skromne, ale perspektywy — wcale optymistyczne.

HT

Od lat człowiek naśladuje naturę, która często inspiruje nowe konstrukcje i wynalazki. Analiza funkcjonowania organizmu ludzkiego stała się podstawą do skonstruowania sztucznego serca, respiratora, sztucznej nerki. Ostatnio coraz częściej słyszy się o biomateriałach, z których wytwarzane są protezy lub inaczej mówiąc „części zamienne" funkcjonujące tak jak organy naturalne człowieka. Są one niezastąpione wtedy, gdy dochodzi do poważnych uszkodzeń narządów organizmu ludzkiego i konieczna jest bezpośrednia ingerencja w żywą tkankę. A ingerencja taka jest niezbędna coraz częściej, na co wskazują choćby statystyki chorób cywilizacyjnych i wypadków.



Dwustronnie welurowe bioprotezy naczyń krwionośnych Dallon



Protezy powięzi mięśni Dallop

Dzianina zamiast

Krzysztof Raczyński

Bioinżynieria jest nauką stosunkowo młodą, wyodrębniła się bowiem jako samodzielna dyscyplina dopiero w połowie bieżącego stulecia. Wykorzystuje osiągnięcia medycyny, fizyki, biologii, elektroniki i innych nauk m.in. do opracowywania i budowania protez funkcjonujących dokładnie tak samo jak organy naturalne człowieka.

W końcu lat pięćdziesiątych współpraca lekarzy i inżynierów amerykańskich zaowocowała skonstruowaniem protez naczyń krwionośnych, wykonanych techniką włókienniczą, a dokładniej — dziewiarską. Inicjatorem tych prac był profesor chirurgii Michael E. de Bakey, który z powodzeniem zastosował potem tekstylne protezy w praktyce klinicznej.

W Polsce już w 1959 r. zajęto się materiałami biomedycznymi: w Centralnym Laboratorium Dziewiarstwa w Łodzi opracowano i wyprodukowano protezę naczynia krwionośnego, która została wszczepiona człowiekowi w 1961 r. Pacjent, rolnik spod Wrocławia, który uległ podczas prac żniwnych groźnemu wypadkowi i któremu groziła utrata ręki, żyje do dziś władając bez ograniczeń uratowaną kończyną. W 1962 r. Zakład Artykułów Medycznych (obecnie COBR PD „Tricomed") opracował protezy powięzi mięśni, rok później gotowe już były protezy wiązadeł i ścięgien oraz małżowin usznych, a w 1966 r. opracowano wkładki przełykowe. W latach 1970—1977 pracowano nad dzianymi protezami naczyń krwionośnych, wtedy zostały skonstruowane m.in. protezy powlekane kalogenem z jednostronnie welurową powierzchnią. Pod koniec lat siedemdziesiątych opracowano tkane protezy naczyń krwionośnych, opanowano również sterylizację radiacyjną biomateriałów. Najnowsze osiągnięcie „Tricomedu" to wyprodukowanie w latach 1980—1982 protezy naczyń krwionośnych dwustronnie welurowej — Dallen.

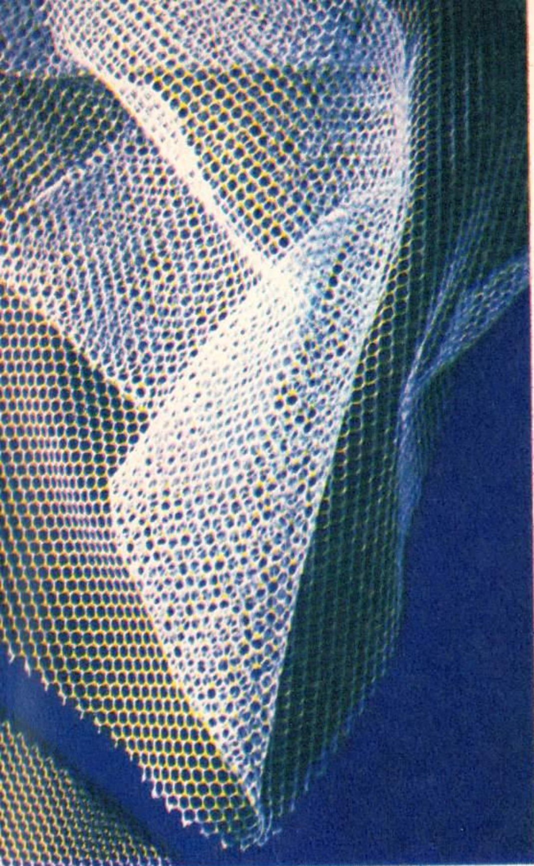
Przez 25 lat rozwoju bioinżynierii pokonano wiele przewidywanych i nieoczekiwanych



Operacja wszycia rozwidlonej protezy naczyniowej

Protezy wiązadeł i ścięgien Dallos





t żyły

barier — technicznych i medycznych, przede wszystkim dotyczących surowca, który musi mieć odpowiednie właściwości chemiczne i fizyczne, zgodność biologiczną z tkankami i nie może ulegać biodegradacji, czyli rozkładowi w organizmie.

Surowcem, który spełniał te wszystkie wymagania okazała się przędza poliestrowa, z której wytwarza się większość bioprotez. Jest to specjalna przędza o przeznaczeniu medycznym, bardzo wytrzymała na rozciąganie. Charakteryzuje się równomierną strukturą, dużą czystością chemiczną i puszystością. Większość protez wykonuje się techniką dziania na osnowarkach lub szydełkarkach. Podstawowym elementem dzianej struktury włókienniczej jest oczko, a odpowiednie łączenie oczek ze sobą daje różne sploty. To sploty właśnie decydują o przeznaczeniu poszczególnych bioprotez. Na przykład protezy powięzi mięśni mają strukturę ażurową, a protezy naczyń krwionośnych muszą mieć powierzchnię zwartą, nieprzepuszczalną dla krwi.

W produkcji biomateriałów niezwykle ważna jest ich sterylizacja i zachowanie dużej czystości w całym procesie. Sterylizacja polega na bombardowaniu w akceleratorze biomateriałów wiązką szybkich elektronów. Metoda ta nie wpływa na własności materiału i wykonanej z niego protezy, ale pozwala na szybką i bardzo dokładną sterylizację. Oprócz prac laboratoryjnych prototypy biomateriałów bada się również doświadczalnie na zwierzętach, po stwierdzeniu zaś ich przydatności prowadzi się też wieloletnie badania i obserwacje kliniczne na ludziach. Badania kontrolne we wszystkich fazach wytwarzania bioprotez pochłaniają ponad 80% ogólnej pracochłonności i są bardzo kosztowne.

Spośród wymienionych materiałów na szczególną uwagę zasługuje Dallon — proteza naczyń krwionośnych. Trudno uwierzyć, ale już w 1906 r. dokonano pierwszego udanego przeszczepu autogennej żyły człowiekowi. Dziś to już historia, ale prace nad udoskonalaniem protez naczyniowych stały się konieczne w związku z szerzącą się wśród ludzi arteriosklerozą. Szacuje się, że 1—2% ludności świata cierpi na tę chorobę. W Polsce jest to 360-720 tys. osób. Najczęściej protezy naczyniowe stosuje się w obszarze aorty brzusznej, która ulega arteriosklerozie szczególnie w okolicy rozwidlenia, ograniczając przepływ krwi do kończyn dolnych. Protezy naczyniowe usuwają to zagrożenie. Jak oceniają specjaliści, prawie 144 tys. chorych, przeważnie mężczyzn w wieku około 50 lat, kwalifikuje się do zabiegu operacyjnego. Corocznie w Polsce wykonuje się kilka tysięcy operacji. Stosuje się w nich dwustronnie welurowe protezy naczyń krwionośnych wytwarzane z przędzy poliestrowej



Powiększenie struktury splotu protezy naczyniowej. Widoczne na zdjęciu mikropętelki ułatwiają przerastanie dzianiny tkanką

przez dzianie osnowowe na osnowarkach raszlowych. Ta technologia pozwala na uzyskanie welurowej powierzchni na wewnętrznej i zewnętrznej stronie protezy. Ma to duże znaczenie z punktu widzenia medycznego, mikropętelki powstałe po obu stronach protezy powodują bowiem bardzo dobre jej przerastanie przez otaczające tkanki.

Produkcja Dallonu jest w pełni zautomatyzowana. W jednym cyklu uzyskuje się protezy proste i rozwidlone (aorty) o zaprogramo-

Operacyjne zastosowanie sztucznej skóry: a)nowotwór, b) rana po usunięciu nowotworu, c) naszycie sztucznej skóry na ranę, d) rany oparzeniowe, e) oparzenia po wygojeniu — po naszyciu sztucznej skóry



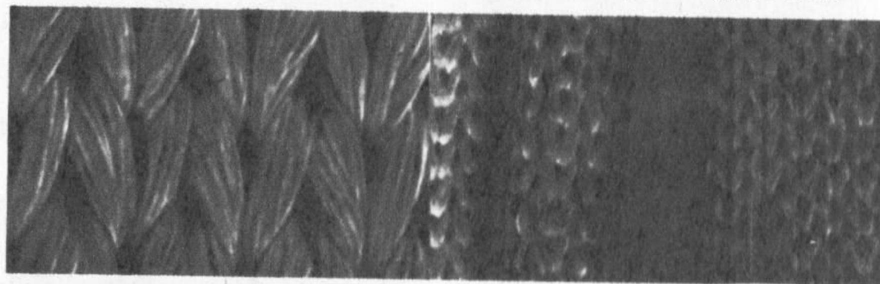








wanych, anatomicznie dobranych średnicach. W kolejnym etapie nadaje się rurkom kształt „karbowany", przez co zwiększa się powierzchnia protezy. Rozwinięta powierzchnia jest doskonale penetrowana przez tkankę. Proces przerastania tkanką, od momentu wszycia protezy naczynia krwionośnego zamiast niedrożnego odcinka tętnicy lub równolegle z nim, trwa do kilku miesięcy. Po tym okresie krew bezpośrednio styka się już tylko z tkanką wyścielającą powierzchnię wewnętrzną protezy. Wszczepianie protezy jest ułatwione dzięki niestrzępliwości, ograniczonej



Proteza wiązadeł i ścięgien pod mikroskopem. Gładka struktura splotu dzianiny przeciwdziała przerastaniu tkanką

przepuszczalności, a także barwnej linii orientującej, która informuje chirurga o stopniu skręcenia sztucznego naczynia wzdłuż własnej osi i uniemożliwia nieprawidłowe jego wszycie.

Innym interesującym rozwiązaniem zespołu inżynierów z Łodzi jest proteza kości czaszki Codubix, umożliwiająca rekonstrukcję pourazowych lub pooperacyjnych ubytków sklepienia czaszki. Dzięki porowatej strukturze jest dobrze przerastana przez tkankę, a sztywność i przenikalność dla promieni rentgenowskich pozwala identyfikować ją z naturalną kością. Poza tym, w odróżnieniu od stosowanych za granicą płytek metalowych, można ją dowolnie dopasować do wielkości rekonstruowanego ubytku kości czaszki podczas zabiegu operacyjnego. Protezy kości czaszki są wytwarzane metodą dziania z przędzy polipropylenowej i poliestrowej. Współczynnik przewodnictwa cieplnego protez jest zbliżony do przewodnictwa właściwego kościom czaszki, co gwarantuje komfort przebywania pacjenta w dowolnych warunkach otoczenia. Również duża wytrzymałość mechaniczna (6...20 daN), mała masa właściwa i prawie całkowity brak chłonności wody powodują, że produkt ten jest niezwykle przydatny w zabiegach operacyjnych.

Protezowanie kości czaszki ma bogatą historię w światowej medycynie. Ślady pierwszych operacji odkryto m.in. w kulturze Inków, którzy stosowali jako protezy płytki ze złota. W Polsce przed 800 laty dokonano operacji uzupełnienia ubytku kości czaszki fragmentem innej kości, przypuszczalnie z żebra pobranego od zwierzęcia. Świadczy o tym wykopalisko archeologiczne z Sulejowa.

Niezwykle przydatne w leczeniu rozległych przepuklin brzusznych i w rekonstrukcji ubytków tkanek miękkich są protezy powięzi mięśni Dallop. Wytwarza się je również z przędzy poliestrowej metodą dziania. Ich struktura jest ażurowa, a charakter splotu uniemożliwia prucie i strzępienie się brzegów tkaniny, co ma duże znaczenie podczas ingerencji chirurgicznej. Protezy powięzi mięśni mają równomierną strukturę i charakteryzują się dużą wytrzymałością mechaniczną — 12...18 daN, mogą więc być stosowane również w okołokostnych zabiegach plastycznych, w uzupełnianiu ubytków przepony i przepuklin mięśniowych, a także służyć jako zewnętrzna osłona tkankowych przeszczepów naczyniowych. Doświadczenia z Dallopem potwierdziły, że nie wywołuje on stanów zapalnych, wykazuje odporność na działanie płynów ustrojowych i dobrze wrasta w operowaną tkankę.

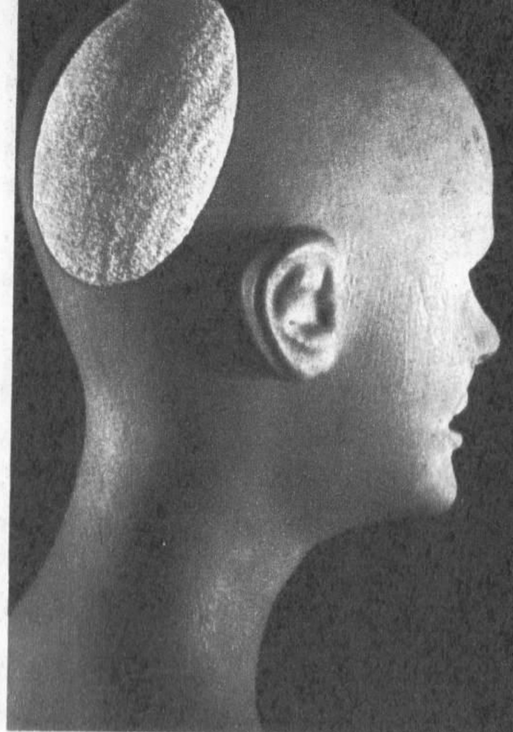
Inaczej niż omówione dotychczas biomateriały zachowują się protezy wiązadeł i ścięgien Dallos, stosowane w operacjach ortopedycznych. Muszą one pozostać ruchome w organizmie i dlatego nie mogą przerastać tkanką. Protezy te mają dużą, ok. 9...30 daN, wytrzymałość mechaniczną oraz trwałość wymiarów. Stosuje się je w operacjach rekonstruujących rozerwane wiązadła, w tenodezie stawów i w operacjach plastycznych ścięgien o małej przesuwalności. Dotychczasowe oceny klinicznych zastosowań protez wiązadeł i ścięgien są bardzo pozytywne: nie wykazują one odczynów zapalnych, łatwo asymilują się w tkankach i nie ulegają biodestrukcji. Są również wykonane z przędzy poliestrowej metodą dziania; rodzaj ich splotu pozwala wprawdzie na zespolenie z tkanką, lecz nie przerasta nią. W splocie brak jest mikropętelek, jego struktura jest gładka i to właśnie zapobiega penetracji tkanki w dzianinę.

Nowością na naszym rynku są taśmy i plomby okulistyczne, wprowadzone do klinicznego stosowania w 1986 r. Służą one do chirurgicznego leczenia odwarstwienia siatkówki. Innym produktem, znajdującym się z punktu widzenia klasyfikacji na pograniczu biomateriałów i opatrunków, jest syntetyczna skóra Codogard. Jest to bardzo nowoczesny rodzaj materiału medycznego o szerokich, sprawdzonych klinicznie możliwościach zastosowania. Powstała w wyniku połączenia dzianiny poliamidowej z pianką poliuretanową. Codogard zaleca się do wstępnego oczyszczania i pokrywania ran oparzeniowych II i III stopnia, owrzodzeń, odleżyn oraz w niektórych złośliwych nowotworach skóry i tkanek miękkich.

Pokrywa się nim również oczyszczone rany przed dokonaniem przeszczepu, a także stosuje do oczyszczania ran i usuwania tkanek martwiczych z ran pooperacyjnych. Syntetyczna skóra zastępcza działa pobudzająco na wzrost naskórka brzegów ubytku, wpływa na zmniejszenie flory bakteryjnej w ranie, zapewnia także wystarczającą wentylację rany, zapobiegając przenikaniu bakterii oraz nie pozwala na utratę białka, wody i elektrolitów. Ze względu na specyfikę wyrobów produkcja przebiega w warunkach sterylnych. Sterylizację radiacyjną wykonuje się w specjalnych akceleratorach, gdzie produkty uzyskują bardzo wysoki stopień czystości chemicznej i biologicznej.

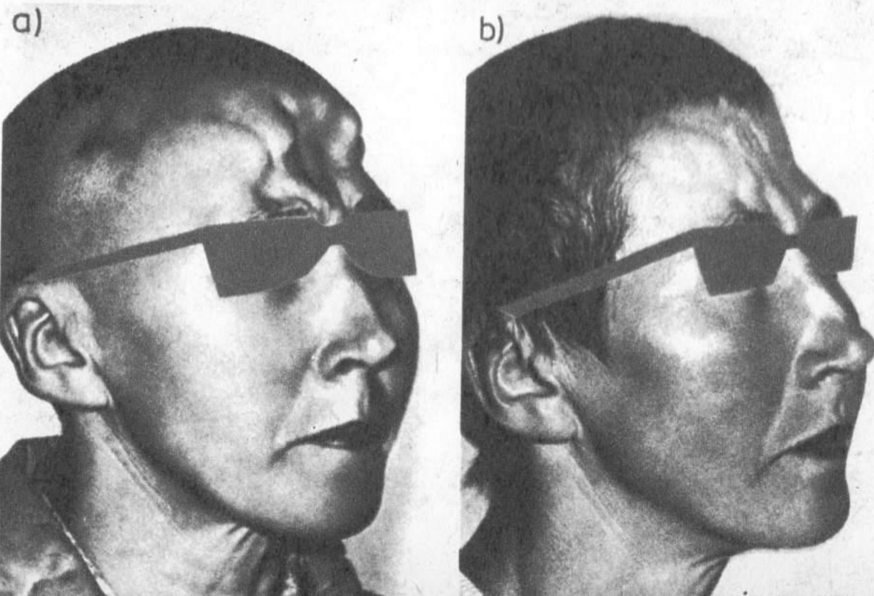
W 1986 r. podczas Miedzynarodowego Salonu Medycznego Salmed'86 w Poznaniu w silnej konkurencji przyznano protezom naczyń krwionośnych Dallon (dwustronny welur) Złotego Eskulapa, a podczas Międzynarodowych Targów Lipskich złoty medal. Co najważniejsze jednak, zastosowanie biomateriałów, dzięki współpracy inżynierów i lekarzy, uratowało zdrowie i życie wielu tysiącom ludzi.

Krzysztof Raczyński



Proteza ubytków kości czaszki Codubix

Przykład rekonstrukcji ubytków kości czołowej czaszki: a) przed operacją, b) po operacji



Wiek elektryczności?

Wiek XIX określa się często jako wiek pary i elektryczności. Piewsze z tych określeń nie budzi sprzeciwu. To istotnie wiek silników parowych w przemyśle i górnictwie, wiek kolei parowych i parowców, młotów parowych w hutach i lokomobili w rolnictwie. Ale drugie? Czy rzeczywiście elektryczność odegrała tak ważną rolę w minionym stuleciu?

W XIX wiek elektryczność wkroczyła rozporządzając tylko dwoma prostymi urządzeniami: piorunochronem Franklina i ogniwem Volty oraz jedną jako tako rozwiniętą gałęzią nauki teoretycznej — elektrostatyką. Pierwsza połowa tego wieku przynosi wielkie odkrycia: Badania Davy'ego, a potem Faradaya dają podstawy elektrochemii, formułują prawa elektrolizy. Prace Oersteda, a następnie Ampère'a wiążą zjawiska elektryczne i magnetyczne tworząc elektrodynamikę. Ale te odkrycia i teorie należą raczej do fizyki niż do techniki. Stanowią naukowe podstawy znacznie późniejszych zastosowań praktycznych. Ich bezpośrednie oddziaływanie na przemysł i gospodarkę jest początkowo słabe.

W latach 1830-1870 rozwijają się chyba dwie tylko dziedziny elektrotechniki: lampy łukowe i maszyny elektryczne. W 1811 r. Davy, posługując się baterią złożoną z 2000 ogniw, zademonstrował palenie się łuku elektrycznego długości ok. 7 cm między elektrodami węglowymi jako źródła światła, według naocznych świadków, „o wspaniałości Słońca". Dopiero jednak od 1863 r. paryska firma Alliance wykorzystała to źródło w praktyce instalując lampy łukowe na latarniach morskich wzdłuż brzegów Francji. Pierwszą maszynę elektryczną zbudował w 1831 r. Faraday. Doskonalą się one stopniowo, ale za udane i nadające się do pracy uchodzą dopiero konstrukcje wspomnianej firmy Alliance zasilające jej lampy łukowe. Wprawdzie od 1834 r. rozwijają się szybko i z rozmachem urządzenia oraz sieci telegraficzne, ale należą one raczej do łączności niż do elektrotechniki i trzeba je pominąć. Już tu, u samego początku zaznacza się trwający do dziś charakterystyczny dualizm elektrotechniki prądów silnych i prądów słabych, energetyki i elektroniki.

W lipcu 1871 r. w londyńskiej Royal Albert Hall urządzono wielką wystawę najnowocześniejszych wówczas wyrobów elektrotechniki. Pomijając aparaty telegraficzne pokazano na niej ogniwa elektryczne różnych odmian (wtedy podstawowe źródła prądu), mierniki (niemal wyłącznie galwanometry i mostki Wheatstone'a do pomiaru rezystancji), oporniki, maszyny elektrostatyczne, ręczne wyłączniki nożowe i dość prymitywne kable lub przewody izolowane (izolacją były zwykle szmaty bawełniane smarowane woskiem). To było praktycznie wszystko. Te mizerne początki skłaniają, by mówić raczej o prehistorii elektrotechniki niż o jej stuleciu.

Kiedy więc zaczyna się wiek elektrotechniki? Najwcześniej ok. 1880 r. Wtedy to wynalazek żarówki (październik 1879 r.) stwarza po raz pierwszy dla elektrotechniki rynek masowego odbiorcy. W 1880 r. użyto kilkuset żarówek do oświetlenia statku Columbia, a 4 września 1882 r. Edison załączył osobiście zasilanie przeszło 32 tys. żarówek jego własnej produkcji z elektrowni przy Pearl Street w Nowym Jorku. Zbiegły się bowiem wtedy różne uzupełniające się techniczne osiągnięcia. Maszyny elektryczne ulepszono do tego stopnia, że można już było budować spore elektrownie. 15 sierpnia 1885 r. rozpoczęła np. pracę pierwsza niemiecka elektrownia w Berlinie z sześcioma silnikami parowymi, każdy o mocy 150 KM. Zasilała ona 6000 lamp (najważniejsi odbiorcy to: Teatr Królewski — 150 kW oraz Bank Rzeszy — 24 kW). W 1882 r. w Monachium na pierwszej międzynarodowej wystawie elektrotechnicznej zademostrowano przesyłanie energii elektrycznej na znaczne odległości (57 km). Jednocześnie udoskonalono produkcję kabli, wprowadzając np. w 1879 r. płaszcz ołowiany. Były więc pod ręką wszystkie elementy niezbędne, by działał system energetyczny.

Przełomowość lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku dla elektrotechniki poświadcza wiele innych zjawisk. Wtedy to zjawiają się pierwsze katedry tej nowej umiejętności na wyższych uczelniach (np. w Niemczech w 1882 r. na politechnice w Darmstadt), tworzą się stowarzyszenia inżynierów elektryków (we Francji 15 września 1883 r., w Stanach Zjednoczonych rok później). Zaczyna się też niemal jednocześnie w wielu krajach wydawać fachowe czasopisma elektrotechniczne. Od 1880 r. w Niemczech wychodzi „Elektrotechnische Zeitschrift", we Francji „La Lumière Electrique", w Rosji „Elektriczestwo", od 1882 r. w Austrii „Elektrotechnik und Maschinenbau", od 1884 r. w Stanach Zjednoczonych głośne później „Transactions of American Institute of Electrical Engineers" i we Francji „Bulletin de la Societé Française des Electricien". Tylko Anglia wyprzedziła te wszystkie kraje wydając od 1872 r. „Journal of the Society of Telegraph Engineers and Electricians".

Może więc stulecie elektrotechniki to lata 1880—1990? Może dopiero teraz dobiega ono końca? Byłby to więc raczej wiek elektrotechniki i silników spalinowych niż pary. Jeśli tak, to jaką pozycję osiągnęła obecnie interesująca nas dziedzina? I jakiego użyć miernika jej dominacji? Elektryczność jest postacią energii i to zwykle bliską końca w łańcuchu przemian energetycznych cechujących gospodarkę krajów uprzemysłowionych. Jaki jest więc udział wszelkiego typu elektrowni w zużywaniu energii pierwotnej?

Nie wypada on zbyt imponująco. W 1973 r. udział ten wynosił np. w Stanach Zjednoczonych 27%, we Włoszech 24%, we Francji i RFN po 23%. W krajach zacofanych był oczywiście znacznie mniejszy. Ale w 1983 r. udział ten w wynienionych krajach wyraźnie zwiększył się i wynosił kolejno:34,4; 30,6; 34 i 32,4%. Tak więc w ostatnim okresie udział ten rósł mniej więcej pięciokrotnie szybciej niż w całym minionym stuleciu. Kryzys paliwowy nie tylko nie zatrzymał postępów elektryfikacji, ale stał się silnym bodźcem przyspieszającym. Zwłaszcza od 1980 r. na świecie uległo zastopowaniu, a często nawet nieznacznej recesji, zużycie wszystkich ważniejszych postaci energii z jednym tylko wyjątkiem — energii elektrycznej. To wzrasta nieprzerwanie.

Różne są tego przyczyny. Jako przykład wspomnijmy tylko o tych, które spowodowały we współczesnym przemyśle rozkwit grzejnictwa elektrycznego, mimo małej na ogół sprawności wytwarzania energii elektrycznej (w elektrowniach cieplnych traci się ok. 2/3 energii pierwotnej). Otóż energię tę można łatwo sterować. Można ją precyzyjnie dawkować pod względem czasu, ilości i miejsca. Można ją koncentrować w stopniu niedostępnym dla innych postaci energii. Nawet w płomieniu palników wodorowych otrzymuje się co najwyżej ok. 2700°C. W łuku elektrycznym nietrudno podwoić tę wartość. Wskutek dużej przestrzennej gęstości energii np. w piecach elektrycznych czas topnienia stali jest 3...5 razy krótszy od spotykanego w dawnych konwencjonalnych konstrukcjach spalających węgiel lub koks. Zwiększa się więc tempo produkcji, a przez to zmniejszają się jej koszty stałe przypadające na jednostkę wyrobu. Następnie elektryczność wydziela zwykle ciepło we wnętrzu ogrzewanego ciała, natomiast spalanie paliwa ogrzewa je od powierzchni. Traci się wtedy czas przy przepływie ciepła do wnętrza. Stosowaniu elektryczności towarzyszą ponadto różne korzystne zjawiska. Na przykład, przy grzaniu indukcyjnym prądy wirowe wywołują ruch stopionego metalu i jego dobre wymieszanie. Sprawność konwencjonalnych pieców spalających jest niewielka, przy topieniu stali rzadko dochodzi do 10%. Piece elektryczne mają znacznie większą sprawność i w sumie daje to zwykle pewne oszczędności w energii pierwotnej. W piecach korzystających z paliwa trudno uniknąć dopływu powietrza do metalu, co powoduje częściowe jego utlenianie. Przy wyrobie stali traci się przy tym 1...4% metalu. W 1980 r. hutnictwo amerykańskie produkowało rocznie ok. 150 mln t stali, a straty finansowe związane z jej utlenianiem szacowano na 1,5 mld dol. W piecach elektrycznych utlenianie stali maleje do ok. 0,7%.

Może więc dopiero teraz zaczyna się wiek elektryczności? W XIX w. lekceważono ją. Służyła tylko jako źródło światła, przy galwanizacji i w telegrafie. W XX w. nazwano ją „szlachetną postacią energii". Chwali się wszechstronność i giętkość jej zastosowań, jej czystość, niewidzialność, łatwość obsługi. Francuski poeta Paul Valéry pisał, że stała się „krwią naszej cywilizacji" i że „z wyjątkiem dotknięcia elektryczności można z jej pomocą zrobić wszystko". Co więc będzie się o niej mówić w XXI w.?

Condor przeciw przemytnikom

Analiza spektralna, czyli widmowa, jest tym działem analizy instrumentalnej, w którym do wykrywania pierwiastków lub związków wykorzystuje się zjawisko pochłaniania promieniowania. Spektrometry, urządzenia skomplikowane i kosztowne, dotąd atrybuty chemików i fizyków, mogą się przydać i celnikom, o czym donosi brytyjski kwartalnik

British Aerospace

Wzrastająca z roku na rok masa ładunków przewożonych lądem, morzem i powietrzem powoduje, że mimo wysiłków policji i służb celnych walka z przemytem jest nieskuteczna. Różnymi drogami i przez różne granice stale przepływają znaczne ilości towarów zakazanych, głównie broni i narkotyków.

Jak wiadomo, do poszukiwania przemycanych towarów celnicy często posługują się specjalnie tresowanymi psami. Zmysł węchu tych zwierząt jest znacznie doskonalszy niż ludzki — by mu dorównać, człowiek musiałby posłużyć się tak czułym i skomplikowanym urządzeniem, jakim jest spektrometr masowy.

Pies, mimo swego niezwykłego węchu, może być wykorzystywany do poszukiwań kontrabandy w ograniczonym zakresie. Nie jest maszyną, lecz żywym stworzeniem, które nie może zbyt długo koncentrować się na wykonywaniu jednej czynności. Ograniczona jest też liczba zapachów, które po treningu potrafi odróżnić, nie mówiąc już o pomyłkach spowodowanych nakładaniem się różnych zapachów. Poszukiwano więc bardziej skutecznych i niezawodnych metod wykrywania przemycanych towarów. Wszystkie te metody polegały od początku na analizowaniu próbek powietrza pobranego z badanych pojazdów. Niestety, te pierwsze próby nie były skuteczne — wpadki zdarzały się nawet na prestiżowych pokazach organizowanych dla dziennikarzy, kiedy to zapach wydzielany przez upraną chemicznie odzież testowane urządzenie wzięło za...materiał wybuchowy.

Walka z przemytem prowadzonym na wielką skalę wymagała metod bardziej niezawodnych. Wszystko wskazuje na to, że wynaleziony przez Brytyjczyków Condor (Contraband Detector) spełni pokładane w nim nadzieje. Jest on, co prawda, drogi i zajmuje dość dużo miejsca, ale jego efektywność wynagradza te mankamenty z nawiązką. O ile pies może rozróżnić tylko kilkanaście związków, Condor identyfikuje ich aż 64. Nie przeszkadza mu obecność zapachów „maskujących", nie jest też nigdy zmęczony — jedno urządzenie tego typu wystarcza do sprawdzenia ładunków w porcie średniej wielkości.

Podstawą systemu jest spektrometr masowy sprzężony z komputerem. Najpierw wprowadza się do komputera podstawowe dane o badanym ładunku, następnie za pomocą specjalnego próbnika połączonego z elastycznym wężem pobiera się próbkę powietrza z miejsc sąsiadujących z ładunkiem. W powietrzu tym zawsze znajdują się cząsteczki par i pyłki pochodzące od przewożonych ładunków. Czułość Condora jest tak wielka, że wykrywa również obecność substancji owiniętych szczelnie folią polietylenową. Pobrana próbka powietrza doprowadzana jest do spektrometru, gdzie najpierw ulega zagęszczeniu na specjalnym filtrze, następnie zaś po ekstrakcji poddaje się ją analizie spektralnej. Otrzymane wyniki porównuje się automatycznie z charakterystykami znanych związków występujących w materiałach wybuchowych czy narkotykach. Condor z łatwością identyfikuje heroinę, kokainę, amfetaminy i inne narkotyki, a także całą gamę środków wybuchowych od popularnych i łatwo dostępnych aż po najnowsze, występujące w bombach plastykowych. Możliwe jest też wykrycie związków będących produktami rozpadu tych substancji czy też używanych do ich produkcji rozpuszczalników.

W normalnych warunkach badane kontenery czy pojazdy dowozi się do miejsca badania. Całość obsługują dwie osoby — jedna pobiera próbki powietrza, druga zaś wykonuje pomiary obsługując komputer i spektrometr. Jeśli próby nie da się wykonać na miejscu badania, można posłużyć się przenośnym próbnikiem zasilanym baterią, a następnie dostarczyć próbki do spektrometru. Stosując ten dwuetapowy sposób można badać bagaż podręczny, pojazdy, a nawet mieszkania czy domy.

Czy kosztowny Condor będzie inwestycją opłacalną, przekonają się wkrótce pierwsi jego użytkownicy.

(Jol)

Pożyteczne przeciwciała

Kiedy przed dwoma laty pisaliśmy o przeciwciałach monoklonalnych (*HT* 1/85) na rynku było ok. 50 preparatów diagnostycznych opartych na tej technice. Dziś jest ich już 100, a ich znaczenie stale rośnie. Przypomnijmy — przeciwciała to białka obronne powstające w razie inwazji do organizmu obcych i groźnych makrocząsteczek zwanych antygenami. Przeciwciało rozpoznaje antygen poprzez tzw. determinanty, czyli charakterystyczne elementy strukturalne, których dany antygen może mieć kilka. Przeciwciało monoklonalne rozpoznaje tylko jedną determinantę, co jest przyczyną niezwykle wysokiej „specjalizacji" i źródłem jego szczególnych zalet. O najnowszych zastosowaniach tych produktów inżynierii genetycznej donosi amerykański miesięcznik

high Technology

Zastosowania przeciwciał monoklonalnych sięgają od diagnostyki do terapii, dzięki technice immunokoniugatów. Chodzi mianowicie o dwuelementowe cząstki składające się z przeciwciała oraz przyłączonego do niego chemicznie radioizotopu lub leku. Mechanizm działania przeciwciała sprawia, że lek lub cząstka izotopu dociera bezpośrednio do miejsca koncentracji antygenów, a więc np. do tkanki zaatakowanej przez bakterie chorobotwórcze lub toksyny. Na przykład objęty martwicą mięsień sercowy wydziela — w następstwie ataku serca — niewielką ilość toksyny zwanej myosiną. Firma Centocor opanowała pod koniec 1984 r. technologię wytwarzania przeciwciała monoklonalnego niszczącego myosinę. Przeciwciało to zostało złączone z krótkotrwałym izotopem indu 111. Ten immunokoniugat wprowadzony do organizmu pacjenta dociera do skupiska myosiny (rys. 1). Odpowiednio czułe urządzenia pozwalają zobaczyć na monitorze skupiska indu, dokładnie je zlokalizować i ocenić ich gęstość. Jest to niebywale precyzyjna, choć pośrednia informacja o zasięgu martwicy mięśnia sercowego. Na podobnej zasadzie opierają się inne preparaty diagnostyczne (m.in. do diagnozy pewnych form raka).

Zaletą tego rodzaju diagnostyki jest wykrywanie schorzeń w bardzo wczesnym stadium, gdy inne metody dają jeszcze wynik ujemny. Firma Hybritech wyselekcjonowała przeciwciało, które rozpoznaje 70% przypadków czerniaka (melanomy), który jest formą raka skóry.

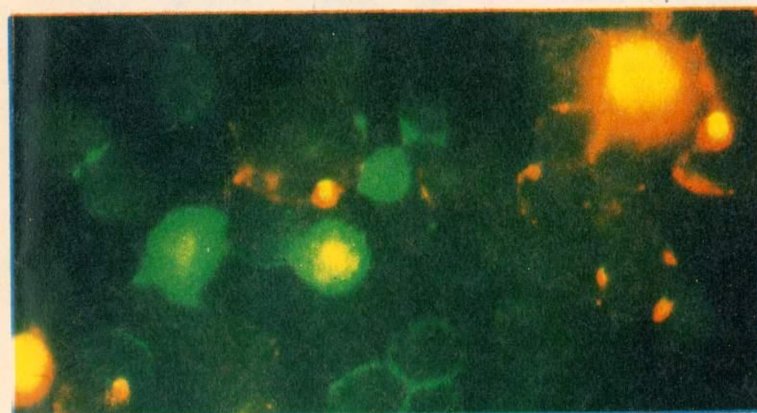
Dostawa leków bezpośrednio do zaatakowanych tkanek jest największą nadzieją przemysłu przeciwciał monoklonalnych. Chemoterapia schorzeń nowotworowych dlatego jest tak trudna, że leki niszczą zarówno tkanki chore, jak i zdrowe (m.in. te z przewodu pokarmowego). Pierwszą możliwością jest wprowadzenie do organizmu dodatkowych ilości wyspecjalizowanych przeciwciał (rys. 2). Tą metodą próbuje się zwalczać schorzenia nowotworowe węzłów chłonnych. Ważne jest nie tylko bezpośrednie działanie przeciwciał reagujących na łańcuchy immunoglobuliny występujące w chorych komórkach, zwane idiotypami. Akcja przeciwciał pobudza do działania także inne składniki systemu obronnego, m.in. enzymy i białe ciałka krwi, zwane makrofagami. Rezultaty dotychczas prowadzonych kuracji nie są jednoznaczne. Zanotowano wszakże jeden przypadek uleczenia pacjenta z pewną formą białaczki, który nie reagował na rutynowe leczenie.

Technika dokładnej dostawy leków za pomocą przeciwciał ma dwie odmiany. Jedna polega na dostarczaniu w pobliże chorych tkanek izotopów promieniotwórczych. W drugiej używa się najpierw izotopów do zlokalizowania schorzenia, a potem toksyn do zniszczenia złośliwych komórek. Stosowana jest również metoda niszczenia 90% chorych tkanek za pomocą cząstek radioaktywnych i leków, a następnie wsparcie reakcji obronnych organizmu dawkami interferonu i najnowszego specyfiku o nazwie interleukin.

W bieżącym roku przemysł przeciwciał monoklonalnych osiągnie wartość produkcji 620 mln dol. W sprzedaży znajduje się ok. 100 zestawów diagnostycznych opartych na tej technice. Największy popyt dotyczy testów ciążowych i wskaźników możliwości

1. Widoczne w białej obwódce przeciwciała przywarły do martwych komórek mięśnia sercowego. Jasna plama w prawym dolnym rogu przedstawia wątrobę





2. Jasne zielone plamy to antygeny na powierzchni komórek nowotworowych zidentyfikowane przez przeciwciała z ładunkiem izotopowym

zapłodnienia. Podstawowe kierunki rozwoju to rozpoznawanie wirusów i bakterii, a także ustalanie skażeń bakteriologicznych żywności.

Barierą szerokiego zastosowania przeciwciał w diagnostyce i leczeniu jest ich wysoka cena. Jeden gram koniugatu KS — 1/4 DAVLB przechodzącego obecnie próby kliniczne leczenia raka płuc kosztuje 4 tys. dol. Każda kuracja wymaga do 3 g specyfiku. Proces wytwarzania przeciwciał, łącznie z wyhodowaniem hybrydomy, zajmuje przeciętnie pół roku. Światowa produkcja przeciwciał monoklonalnych w 1985 r. wyniosła ok. 2000 g. Do diagnostyki używa się śladowych ilości tych protein, jednak zastosowania lecznicze wymagają zmiany skali produkcji. Trudność polega na tym, że do ustalenia najkorzystniejszych warunków rozwoju każdej hybrydomy dochodzi się metodą prób i błędów. Jedną z metod jest umieszczanie hybrydom w jamie brzusznej myszy. Przeciwciała otrzymywane tą drogą (40 miligramów od sztuki) zawierają pewną domieszkę mysich genów, co nie przeszkadza w testach *in vitro*, lecz grozi ostrymi reakcjami obronnymi w razie wprowadzenia do organizmu pacjenta. Najnowsza technika brytyjskiej firmy Celltech pozwala otrzymywać w ciągu 2 tygodni ok. 100 g przeciwciał z pojemnika o pojemności 1000 dm^3 wypełnionego pożywką prawdopodobnie na bazie agaru. Inne hodowle prowadzone są w żelach lub porowatych kapsułkach polimerowych pływających w agarowej pożywce. **(J.Szp.)**

Prześwietlanie lasu

Wiele lat po tym, jak tomografia umożliwiła lekarzom obejrzenie ludzkiego wnętrza na dowolnie wybranej głębokości, przyszła kolej na zajrzenie do środka drzew. Wczesne wykrycie procesów chorobowych niewidocznych dla oka ma na razie znaczenie czysto naukowe, nie ulega jednak wątpliwości, że w przyszłości będzie też miało ogromne znaczenie gospodarcze. Nową metodę przedstawił zachodnioniemiecki tygodnik

hobby

Czy można zbadać drzewo, by stwierdzić, czy jest chore czy zdrowe? Okazuje się, że tak. W miejscowości Löhne w Westfalii (RFN) przebadano wiele starych drzew: kasztanów, lip, dębów, jesionów, które rosły przy dość ruchliwej alei. Za pomocą przyrządu wykorzystującego metodę tomografii komputerowej wejrzano do ich wnętrza.

Konstruktorami i wynalazcami urządzenia są naukowcy z Instytutu Botaniki Leśnej w Getyndze. Ma ono dwie szyny, które złożone razem okalają pień drzewa. Wyposażone jest ponadto w teleskopowe podpory, umożliwiające ustawienie przyrządu na nierównym terenie. Po tym okrągłym torze poruszają się wokół pnia detektor i leżące naprzeciw niego źródło promieniowania promieniotwórczego cezu 137. W zależności od tego, jakie jest wnętrze badanego drzewa, odbierane promieniowanie jest słabsze lub silniejsze. Promieniowanie odbierane przez detektor analizowane jest przez mikrokomputer i po obróbce urządzenie drukuje dwuwymiarowy kolorowy obraz wnętrza drzewa w przekrojach poziomych lub, dzięki różnym odcieniom kolorów, obszary o zróżnicowanym współczynniku absorpcji. Tam zaś, gdzie jest dziura lub miejsce spróchniałe, na obrazie występuje biała plama.

Badania mogą służyć stwierdzeniu, jak wygląda wnętrze pnia i czy niezbędna do życia woda jest dobrze transportowana przez jego włókna. Dają one informację o stanie zdrowia korzeni oraz o występowaniu lub stopniu rozwoju zgnilizny drzewa, która tylko w RFN czyni szkody wielkości ok. 150 mln marek rocznie. Badania te umożliwiają również rozpoznanie, czy w twardzieli drzewa, które z zewnątrz wygląda zdrowo, rozpoczął się już proces próchnienia, a także, czy wewnętrzne uszkodzenia kory zagroziły wnętrzu i w jakim stopniu.

Wszystkie dane uzyskane z takich badań są gromadzone i analizowane w Instytucie Botaniki Leśnej, gdzie przygotowywany jest kolejny raport o kwaśnych deszczach i ich destrukcyjnym wpływie na drzewa. Informacje te rozszerzą również wiedzę o przyczynach zgnilizny drzewnej oraz dostarczą danych do teorii dotyczącej obumierania drzew od korzeni.

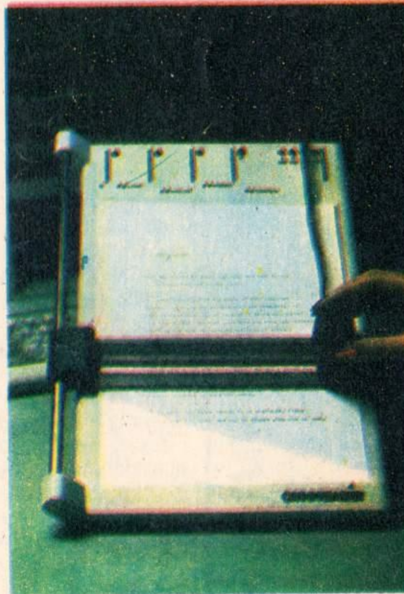
Zastosowano tu taką samą jak w medycynie metodę rentgenowskiej tomografii komputerowej. Aparaty stosowane do badania wnętrza ciała ludzkiego są duże, nieprzenośne, drogie i skomplikowane w budowie. Natomiast przyrząd do badania drzew jest urządzeniem niewielkim, przenośnym. System źródło-detektor zaopatrzony jest w mały, niezależny od sieci silnik elektryczny. Przyrząd umożliwia uzyskanie obiektywnych danych nie tylko o stanie drzew, można nim także „prześwietlać" stalowe dźwigary i filary betonowe.

Konstruktorzy tego urządzenia otrzymali za swój wynalazek nagrodę Berlińskiego Towarzystwa Rentgenologicznego. **(ACK)**

Komputery, które umieją czytać

W wielu zastosowaniach komputerów najbardziej pracochłonną czynnością jest wprowadzanie danych przez klawiaturę. Zapisywanie dużych zbiorów danych czy obszernych tekstów trwa długo, a żmudna praca zniechęca. Niektórym marzy się upowszechnienie maszyn rozpoznających głos, lecz obecnie jest to rozwiązanie stanowczo zbyt drogie. O rozwiązaniu bardziej praktycznym, o komputerach zdolnych czytać, informuje czasopismo

SCIENCE & VIE MICRO



Nie chodzi tu oczywiście o system przenoszący do komputera dokument w dosłownej, graficznej postaci. Taki sposób przechowywania informacji jest zbyt rozrzutny. Nawet jednobarwna grafika zajmuje wielokrotnie więcej miejsca w pamięci niż ekran wypełniony tekstem. Właściwym rozwiązaniem musi być więc system natychmiast rozpoznający litery i przetwarzający je w kody kierowane do pamięci.

Urządzenia tego typu istnieją już od... 1954 r. Początkowo wykorzystywano je do odczytywania czeków, kodów pocztowych na przesyłkach. Sprawdzały się jednak tylko w masowych zastosowaniach, były kosztowne i wielkie. Ostatnio powstało kilka konstrukcji nowego rodzaju, zbudowanych z myślą o innych użytkownikach, przeznaczonych do współpracy z komputerami osobistymi.

Jednym z pierwszych był Omni Reader, przystosowany do pracy z Macintoshem i IBM PC. Prostotę konstrukcji i niewielką cenę okupiono w nim pewnymi ograniczeniami. Wprowadzany dokument trzeba w nim zamocować na płytce z układem prowadnic utrzymujących głowicę czytnika. Urządzenie nie jest uniwersalne, rozpoznaje tylko trzy kroje pisma maszynowego, choć przewidziano także możliwość przesyłania do komputera nie przetworzonych informacji. Skuteczność rozpoznawania zależy wówczas od wprowadzonego programu. Odszyfrowanie pełnej linii tekstu trwa 2,5 s, a pamięć urządzenia zawiera tylko 60 znaków, po przesunięciu czytnika nad linią trzeba więc poczekać na sygnał zakończenia przetwarzania. Mimo to wprowadzenie strony tekstu trwa trzykrotnie krócej, niż gdy wpisuje go doświadczona maszynistka.

Prostsze w użyciu, lecz wielokrotnie droższe są czytniki samodzielnie przeszukujące tekst, w których dokument kładzie się na szybie urządzenia przypominającego małą kopiarkę. Skuteczność ich działania zależy od zastosowanego programu. Najlepsze pozwalają odczytywać nawet wyraźne pismo ręczne, lecz kosztują po kilkaset dolarów.

Pozostaje jeszcze trzecia droga — wczytanie dokumentu w postaci graficznej i przetwarzanie go wprost w komputerze. Do wprowadzania mogą służyć kamery telewizyjne, lecz instalacje takie są bardzo kosztowne, lub specjalne przystawki do drukarek. Zakładana zamiast kasety z taśmą głowica przebiega powierzchnię arkusza dokumentu umieszczonego zamiast papieru. Zaletą takiego rozwiązania jest możliwość wprowadzania dowolnych informacji graficznych, ale czytniki wciąż są jeszcze powolne: przeniesienie do pamięci komputera rysunku formatu A4 zajmuje kilkanaście minut.

Choć komputery potrafią już czytać, do pełnego rozwiązania problemu wciąż jeszcze daleko. **(zg)**



Pierwszy i pięciotysięczny

Miłośnicy lotnictwa z uwagą śledzą wszystkie nadzwyczajne wydarzenia na warszawskim Okęciu; dwa lądowania B 747, wizyta Galaxy, pierwszy przylot Airbusa — to, co dla przeciętnego pasażera jest zupełnie nieistotne, dla nich jest warte specjalnej wyprawy na lotnisko. Tak też zapewne będzie podczas pierwszego lądowania Concorde, zapowiedzianego przez British Airways na początek września br. W cieniu tych słynnych samolotów pozostają inne, odwiedzające polskie lotniska w codziennej rozkładowej pracy, choć i tutaj przecież wiele się zmienia. Pierwszy Airbus, który wylądował w Warszawie, miał barwy Lufthansy i pozostał zupełnie nie zauważony nawet w świecie lotniczym. Dopiero niemal rok później gościliśmy Airbusa Swissairu i dzięki staraniom tego przewoźnika mogliśmy przekonać się o komforcie maszyny, obejrzeć komputerowy kokpit, uczestniczyć w krótkim i cichym starcie. Ale pasażerowie, którzy weszli na pokład maszyny w Warszawie, nawet nie zwrócili uwagi na to, że podróżują najnowocześniejszym wówczas samolotem pasażerskim na świecie. Tymczasem wkrótce czeka nas podobna okazja.

Dobre i trwałe DC-9, używane w połączeniach z Warszawą przez wiele linii lotniczych, są już wysłużone i często zastępowane przez nowe maszyny. Najnowocześniejszy z nich to Boeing B 737-300. Na zdjęciu na pierwszym planie w barwach KLM, na drugim — latający dotychczas na trasie Warszawa — Amsterdam DC-9. Nie wiadomo, czy ten właśnie 737-300 będzie pierwszym samolotem tego typu, który wyląduje na Okęciu, ale jest to pięciotysięczny samolot pasażerski wyprodukowany przez Boeinga. Ponieważ cała dotychczasowa produkcja samolotów pasażerskich na świecie (bez ZSRR) wyniosła 9000 maszyn, oznacza to, że Boeingi stanowią 55% światowej floty pasażerskiej. Samoloty są dziś produkowane na zrobotyzowanych taśmach i fabrykę w Renton opuszcza co 1,5 dnia nowa maszyna.

B 737-300 w wersji przedstawionej na fotografii zabiera 124 pasażerów i 4 t ładunku. Przy prędkości przelotowej 910 km/h ma zasięg 4160 km. Samolot wyposażono w dwa silniki General Electric CFM56-3-B1. Dzięki nim i poprawionej aerodynamice B 737-300 jest o 15% cichszy i o 30% oszczędniejszy niż DC-9. Jest też dużo wygodniejszy (kadłub ma większą średnicę) i bardziej niezawodny.

Boeing planował początkowo dwie różne wersje 737-300 o różnej konfiguracji, które miały być budowane z możliwością zastąpienia później silników turbowentylatorowych nową generacją silników śmigłowych, tzw. UDF lub UBF. Ten śmigłowy 737-300 miałby nieco krótszy kadłub i mieścił tylko 100...110 pasażerów, czyli o 15...50 osób mniej niż już produkowana wersja. Śmigłowy 737 miałby wejść do eksploatacji w 1990 r., ale technologia UDF nie jest jeszcze dostatecznie zaawansowana. ***HT***



Airshow

●

Sześćdziesiąt lat temu pasażer dostawał do samolotu futrzaną kurtkę, rękawice i gogle oraz termos z gorącą kawą, którą mógł wypić, jeśli ręce nie trzęsły mu się z wrażenia, a lot był spokojny. Jeśli chciał się porozumieć z pilotem, musiał posługiwać się kartką i ołówkiem, bo hałas zagłuszał wszystko. Potem budowano coraz większe samoloty z zamkniętymi kabinami, uniezależniając pasażera od wpływów pogody, a stopniowo i hałasu. Dziś podczas lotu pasażer może półleżeć wygodnie w miękkim fotelu, w cichej, przestronnej i klimatyzowanej ka-

binie, jeść na porcelanowej zastawie i metalowymi sztućcami, słuchać programu stereo (wybranego z kilku proponowanych), a na długich trasach oglądać na ekranie lub monitorze umieszczonym z przodu kabiny kolorowe filmy. Ale wymagania pasażerów rosną, toteż rośnie również pomysłowość linii lotniczych.

Już dwa lata temu w rejsach na długich trasach Swissair jako pierwsza linia na świecie wprowadziła Airshow, czyli pokazy wideo (stewardessy i porcelanowa zastawa w samolotach to także dawne inwencje Swissairu). Airshow wykorzystuje normalną instalację filmową na pokładzie samolotu, ale czyni to w znacznie bardziej urozmaicony sposób.

Na początku każdego lotu pasażerowie muszą być zapoznani z zasadami bezpieczeństwa i postępowania awaryjnego. Tekst instruktażu jest zazwyczaj nagrany na taśmie, a krótkiej praktycznej prezentacji dokonuje personel kabinowy.

System). Na ekranie wyświetlana jest mapa z naniesioną trasą lotu i poruszającym się po niej samolotem — pozycja samolotu odpowiada przy tym przez cały czas rzeczywistej. W miarę przesuwania się samolotu wyświetlane są kolejne odcinki mapy. Jednocześnie podawana jest wysokość i prędkość lotu (rys. 2). Możliwe jest też wyświetlenie innych danych, np. temperatury na zewnątrz samolotu (rys. 3). W trakcie prób jest pięciominutowy magazyn wideo „Air News", podający podstawowe informacje o linii lotniczej, połączeniach i oferowanych usługach. Jednym z pierwszych tematów „Air News" będzie system fly-baggage polegający na tym, że bagaż lotniczy można odprawić nie tylko na lotnisku, ale na niemal każdej szwajcarskiej stacji kolejowej i nie martwić się już o niego aż do lotniska przeznaczenia.

Do nowych wymagań dostosować się muszą także producenci wyposaże-



W Swissairze na długich trasach szkolenie jest przeprowadzane przy wykorzystaniu instalacji wideo, a w krótkich filmach instruktażowych wykorzystuje się grafikę komputerową. Stworzone przez komputer postaci prezentujące zasady bezpieczeństwa są szare, a wyposażenie, którego działanie demonstrują (maska tlenowa, kamizelka ratunkowa itd.) mają naturalne barwy. Badania psychologiczne potwierdziły, że taka prezentacja nie tylko jest chętniej oglądana, ale i dużo lepiej zapamiętywana przez pasażera.

Podczas lotu, poza normalnym wyświetlaniem filmów, instalacja wideo jest wykorzystywana także jako terminale systemu CVIS (Cabin Video Information

nia lotniczego. Hughes Aircraft oferuje urządzenia Video 8 do odtwarzania muzyki w technice cyfrowej, a więc najnowszą i dającą najlepsze rezultaty technika zapisu dźwięku. Kilka innych firm oferuje instalacje wideo dla samolotów wąskokadłubowych, a więc na linie lokalne. Aviation Entertainment Crp. sprzedała już pierwszą partię systemu Airvision, w którego skład wchodzą monitory z ekranami na ciekłych kryształach. Dzięki małym rozmiarom (300×125×35 mm) oraz masie (ok. 0,5 kg) mogą one być montowane bezpośrednio w oparciu fotela (rys. 1). Airvision pozwala na wybór jednego z sześciu programów wideo (w kolorze).

Prawie wszystkie linie lotnicze rozważają możliwość zapewnienia pasażerom telefonicznej łączności z pokładu samolotu. Technicznie sprawa nie jest trudna, bo wykorzystać można do tego celu stacjonarne satelity telekomunikacyjne. W latające telefony mają być wyposażone Boeingi 7J7 i Airbusy A330/340.

HT

Ground Speed 923 km/h
Altitude 10,820 m
Outside Air Temperature -55°C
Heading 296 deg

33 godziny z Titanikiem

W Atlantyku, 350 mil morskich na południowy wschód od wybrzeży Nowej Funlandii, na głębokości ponad 3800 m spoczywa od 75 lat wrak luksusowego statku pasażerskiego RMS Titanic. Zbudowany w stoczni Harland and Wolf w Belfaście dla armatora White Star Line, zatonął w piątym dniu swego dziewiczego rejsu do Nowego Jorku w następstwie zderzenia — 14 kwietnia 1912 r., kwadrans przed północą — z górą lodową.

Ta jedna z największych katastrof morskich XX w. zabrała 1522 ofiary śmiertelne spośród 1316 pasażerów i 891 osób załogi. Los Titanica dodał bodźca do zawarcia porozumień międzynarodowych o zasadach bezpieczeństwa w żegludze morskiej: w szalupach ratunkowych Titanica było miejsce tylko dla 1178 osób, ale i te miejsca nie zostały wypełnione, ponieważ wielu pasażerów nie uwierzyło, że grozi im jakiekolwiek niebezpieczeństwo. Dwie i pół godziny po zderzeniu statek, uważany za absolutnie niezatapialny, poszedł na dno. Została po nim legenda o nieprzyjmowaniu do wiadomości bliskiej zagłady; w jednym z salonów podobno do końca grała orkiestra.

Materialne szczątki Titanica — drobiazg: statku długości 259,69 m, szerokości 28 m, wysokości (od stępki po szczyt kominów) 53,5 m i wyporności 46 329 BRT — długo nie dawały się odnaleźć. Amerykański oceanograf, dr Robert D. Ballard poświęcił poszukiwaniom 13 lat życia. Dopiero 1 września 1985 r. współkierowana przez niego francusko-amerykańska wyprawa na statku badawczym m/s Knorr zidentyfikowała wrak nieszczęsnego parowca. Przeciągając nad nim sterowany akustycznie hydropłat wykonano — z odległości zaledwie 4,6 m — ponad 53 tys. zdjęć dokumentujących wygląd zewnętrzny poszczególnych części wraku i jego otoczenia. W 1986 r. dr Ballard i jego współpracownicy z Woods Hole Oceanographic Institution powrócili na miejsce tragicznej katastrofy sprzed trzech czwartych stulecia, by spędzić wśród szczątków Titanica łącznie 33 godziny.

Użyto w tym celu miniłodzi podwodnej Alvin, autonomicznej, z napędem elektrycznym i trzyosobową załogą. Wyposażony w ramię robocze z chwytakiem, silne źródła światła, aparaturę fotograficzną i wideo, pracującą na głębokości do 4 km, został skonstruowany w pierwotnej wersji w 1964 r.

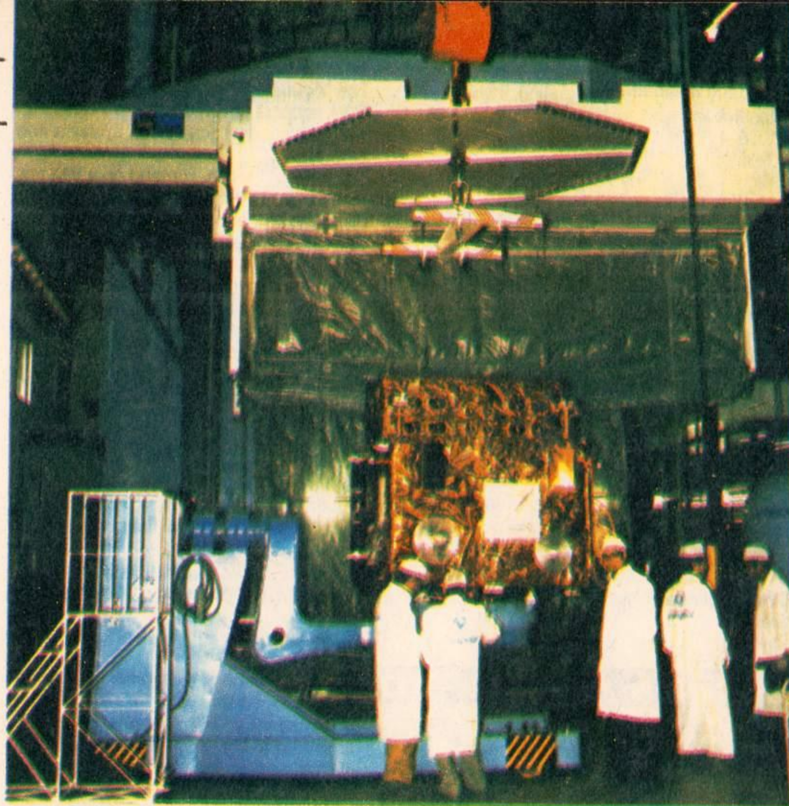
W akcji znalazł zastosowanie także robot podwodny Jason Jr, umieszczony w klatce na przodzie miniłodzi Alvin i napędzany oraz sterowany za pomocą przewodu („pępowiny") z jej wnętrza. Robot ten był wyposażony w źródła światła, aparaturę fo-



Sztuczny kosmos

Skrajne warunki środowiska kosmicznego, wyjątkowo rygorystyczne wymagania jakości i niezawodności sprzętu oraz wysokie koszty przedsięwzięć astronautycznych, a w programach załogowych najistotniejszy czynnik bezpieczeństwa lotów, zmuszają do wyjątkowo starannych kontroli urządzeń technicznych. Badane są duplikaty technologiczne rzeczywistego sprzętu, oryginalne obiekty przeznaczone do wysłania w kosmos albo wybrane ich podzespoły.

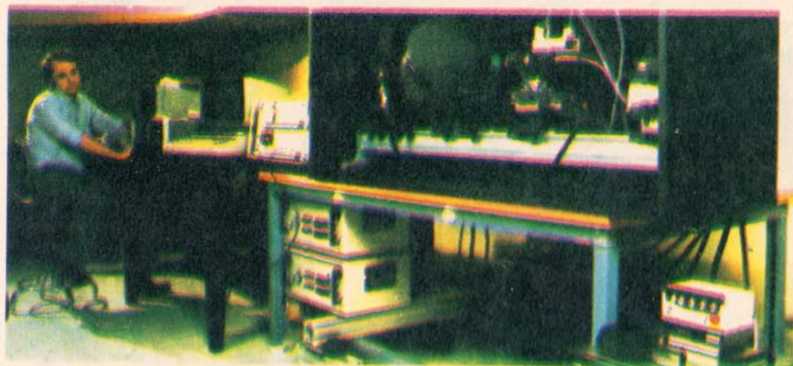
Jerzy Wierzbowski



Satelita indyjski IRS 1 w jednej z hal ośrodka badawczego Intespace. W głębi komora o objętości 600 m³ sprzężona z symulatorem Słońca

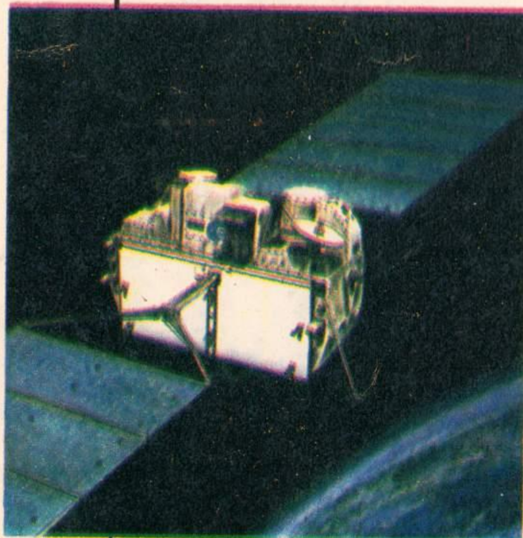


Satelita teledetekcyjny Spot przygotowany do badań w komorze o objętości 730 m³ pochłaniającej fale elektromagnetyczne



Badania elektronicznych urządzeń obrazujących o wysokiej zdolności rozdzielczej. Stanowisko pozwala sprawdzać czułość, jednorodność i liniowość reagowania na promieniowanie widzialne półprzewodnikowych przetworników obrazu

Napęd elektryczny w kosmosie



Platforma kosmiczna Eureca umożliwi próby zbudowanego w Europie jonowego silnika rakietowego

Szczególną odmianą silników rakietowych są silniki elektryczne, zwane też jonowymi. Siła ciągu silników jonowych jest w porównaniu z klasycznymi silnikami rakietowymi bardzo mała. Mogą one natomiast pracować nie kilkaset sekund, ale tysiące godzin. Przy niewielkich przyspieszeniach dadzą więc bardzo duże sumaryczne zmiany prędkości napędzanego obiektu. Jedną z istotnych zalet napędu jonowego jest możliwość wykorzystania energii słonecznej przetwarzanej za pomocą fotoogniw na energię elektryczną.

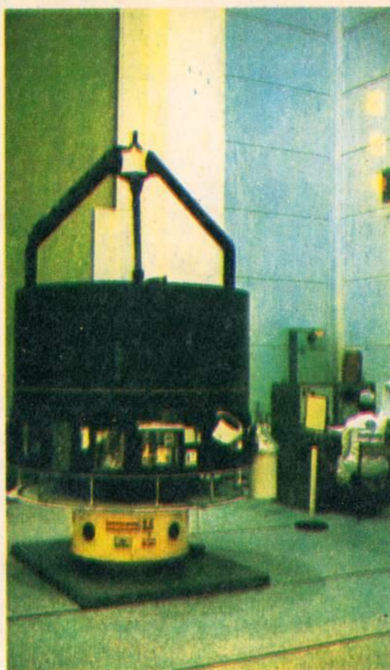
Próby napędu elektrycznego były prowadzone w latach sześćdziesiątych w ramach radzieckiego programu Jantar oraz amerykańskich SERT i Snapshot. Nie zaowocowały one jednak praktycznym zastosowaniem silników jonowych. Ostatnio pojawiły się doniesienia o pomyślnych wynikach prób laboratoryjnych w Europie Zachodniej. Ośrodki naukowe Europejskiej Agencji Kosmicznej, firmy przemysłowe oraz wyższe uczelnie z Francji, RFN i Włoch opracowały silniki jonowe różniące się sposobem jonizowania czynnika roboczego, jego rodzajem, budową układu przyspieszającego i zakresem stosowania. Najbliższa próby praktycznej na orbicie okołoziemskiej jest konstrukcja RITA 10 (Radiofrequency Ionisation Truster Assembly 10), w której do jonizacji ksenonu wykorzystuje się zasilaną prądem wysokiej częstotliwości cewkę otaczającą kwarcową komorę roboczą o średnicy 10 cm. Ciąg nominalny silnika będzie wynosił 10 mN. RITA 10 ma być jednym z aparatów zainstalowanych na platformie kosmicznej Eureca w jej pierwszej wyprawie w 1988 r. Masa zestawu doświadczalnego wyniesie 35 kg, a wydatek materiału pędnego 0,36 mg/s. Próby potrwają łącznie co najmniej 2000 h, przy czym przewiduje się 3 tys. cykli uruchamiania i wyłączania silnika jonowego.

Opracowuje się już kolejną, operacyjną wersję jednostki napędowej o sześciu silnikach uruchamianych pojedynczo lub grupami. Materiałem odrzutowym będzie rtęć — przy wydatku do 6,4 mg/s na jeden silnik. Ciąg na orbicie Ziemi wyniesie 800 mN, w odległości 2,5 raza większej — 150 mN. Graniczny czas pracy pojedynczego silnika określa się na 11 tys. h. Źródłem energii elektry-

Producenci sprzętu astronautycznego dysponujący dużym potencjałem kompletują własne wyposażenie badawcze stosowane w fazie wytwarzania i kwalifikacyjnego odbioru technicznego urządzeń. Na przykład firma Matra dysponuje 10 wstrząsarkami do prób wibracyjnych. Amplituda drgań może być regulowana w granicach 5...25 mm, częstotliwość 5...10 000 Hz, a sinusoidalnie zmienna siła działająca na testowane urządzenia sięga 90 000 N. Inne urządzenia pozwalają badać odporność na udary. Nadają one przyspieszenia 20...30 000 g w czasie 0,15...20 ms. W wirówce można badać długotrwałe oddziaływanie przyspieszeń do 110 g.

W ośmiu komorach do badań środowiskowych można utrzymywać z dokładnością ±1°C temperaturę -80...+150°C, z zachowaniem zaprogramowanej prędkości narastania. Komory pozwalają modelować zmiany wysokości i wahania wilgotności atmosfery. Do badania właściwości cieplnych w próżni służą dwie komory, w których temperaturę dobiera się w zakresie -80...+120°C, a ciśnienie można obniżać do 50 nPa. Z długiej listy urządzeń, którymi dysponuje Matra, wymienimy jeszcze dwa symulatory Słońca, które umożliwiają napromieniowanie np. baterii słonecznych czy osłon termoizolacyjnych strumieniem odpowiadającym 0,01...1,0 stałej słonecznej oraz model Ziemi, który wytwarza jednorodny strumień podczerwieni, by sprawdzać działanie czujników położenia satelity względem naszej planety.

Duże zapotrzebowanie na usługi związane z kwalifikowaniem sprzętu technicznego do startu w kosmos spowodowało, że we Francji powstało odrębne przedsiębiorstwo Intespace przyjmujące zlecenia na badania urządzeń przeznaczonych dla sztucznych satelitów, a także na testowanie kompletnych obiektów kosmicznych przed ich wysyłką poza Ziemię. Łączna powierzchnia pomieszczeń służących do końcowego montażu, kontroli technicznej i testowania ładunków użytecznych — o masie i wymiarach odpowiadających udźwigowi i objętości głowicy rakiety Ariane 4 —



Próbnik kometarny Giotto podczas badań na stole balansowym

wynosi 16 tys. m². Do badań akustycznych służy duża komora o objętości 1100 m³, w której można wytwarzać drgania dźwiękowe o natężeniu do 153 dB i mała komora (o objętości 1 m³), w której natężenie dźwięku może sięgać 175 dB. W pomieszczeniach do próżniowych badań termicznych temperatura może być regulowana w granicach -180...+180°C.

Za pomocą wyposażenia Intespace badane są satelity francuskie, organizacji międzynarodowych (np. ESA czy Inmarsat), a także innych państw, szczególnie nie dysponujących własną bazą badawczą. Testowano tam między innymi satelity indyjskie: Apple, już wysłany na orbitę wokółziemską i szykowany do startu w kosmos teledetekcyjny IRS 1. ***HT***

---

cznej będą baterie słoneczne dostarczające moc 27,6 kW w pobliżu Ziemi do 6 kW (w odległości 2,5 j.as. od Słońca). Całkowita masa jonowej jednostki napędowej wyniesie 2350 kg, z czego na materiał pędny przypadnie 850 kg. W drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych urządzenie takie pozwoli zrealizować misję pobrania i dostarczenia na Ziemię w nienaruszonym stanie próbki jądra kometarnego. Planuje się również podobne wyprawy ku asteroidom. Z mniej egzotycznych zastosowań warto wymienić zamiar wykorzystania silników jonowych do utrzymywania stabilnego położenia na orbicie geostacjonarnej satelitów telekomunikacyjnych. ***HT***



Laboratoryjny egzemplarz silnika jonowego RITA 10

...z Titanikiem 2

tograficzną i wideo. Ogromna zwrotność we wszystkich płaszczyznach umożliwiała mu dotarcie do miejsc zbyt ciasnych lub zbyt niebezpiecznych dla łodzi i jej załogi. Wartość Jasona Jr — ok. miliona dolarów. Statek badawczy m/s Atlantis II był w wyprawie zapleczem ratunkowym, technicznym, nawigacyjnym, medycznym, regeneracyjnym i wszelkim innym.

Na spotkanie z Titanikiem popłynęło kilka załóg miniłodzi Alvin, załoga eksploatacyjna Atlantis II oraz zespół kilkudziesięciu specjalistów.

Pewnego dnia wszystkie przygotowania dobiegły końca: sprzęt sprawdzony, obsługa zgrana, pogoda odpowiednia. Cel pierwszego zanurzenia został określony jako sprawdzenie, na ile Titanic jest niebezpieczny dla miniłodzi i jej załogi w składzie: Ballard — naukowiec, Ralph Hollis i Dudley Foster — piloci.

Oddajmy głos Ballardowi:

„Rozpoczynając nasze 2,5-godzinne opadanie na dno pod własnym ciężarem stwierdziliśmy, że nie działa echosonda (sonar). Ciśnienie zewnętrzne



podwoiło się raz i drugi, by w końcu osiągnąć 421 kg/cm². Czy to ono zablokowało sonar? Bez sonaru musieliśmy polegać na nawigatorze, który z pokładu Atlantis II prowadził nas w ciemno ku wrakowi Titanica komenderując: idźcie w lewo, idźcie w prawo".

W tej fazie Ralph odkrył, że woda morska przesącza się do jednej z dwóch komór z akumulatorami. Na przyrządach wyglądało to na niewielki przeciek, jednak to była woda słona; wypierając olej wypełniający komorę akumulatorową groziła zwarciem. Akumulatory mogły się szybko wyczerpać i pobyt na dnie musiałby ulec skróceniu, jeśli w ogóle wchodził jeszcze w grę. „Kiedy wreszcie opadliśmy na dno, z zielonego mroku wyłoniły się niewyraźne kontury. Nie było tu jednak ani wraku, ani żadnych szczątków, lecz łagodne zbocze z fałdami mułu jak wysokogórska hala pod śniegiem. Dysponując sygnałami echosondy, nawigator na pokładzie Atlantis II orientowałby się, gdzie się sam znajduje, gdzie jest Titanic i gdzie jesteśmy my. Z komend, które nam podawał przez telefon akustyczny, widać było, że się zgubił. Kręcimy się w kółko. Jesteśmy tak blisko celu i tak daleko. Brzęczyki alarmowe coraz natarczywiej przypominają, że mamy przeciek

Lampa przed obudową pryzmatu



Pierwszą lustrzanką z wbudowaną lampą błyskową wyładowczą był Olympus OM 707 (*HT* 2/87). Lampa mieściła się tam w bocznym uchwycie obudowy zawierającym baterie (do wyboru był też uchwyt z bateriami, ale bez lampy).

Jeszcze bardziej „organicznie" (choć nie na stałe) związana z aparatem — bo usytuowana tuż nad obiektywem, na obudowie pryzmatu pentagonalnego — jest lampa CS-110 AF w modelu Yashica 230-AF. Podwyższa ona tę obudowę zaledwie o 15 mm, ma liczbę przewodnią 11 i zasięg do 6 m. Przysłonę trzeba nastawiać ręcznie, według tabelki na wierzchu lampy, a do zasilania służy bateria aparatu. Można też stosować zamiast niej silniejszą lampę CS-250 AF, o liczbie przewodniej od 21 (w szerokokątnej pozycji reflektora) do 32 (w pozycji tele), nasadzaną w sposób tradycyjny.

Dalsza charakterystyka Yashiki nie odbiega wiele od innych współczesnych lustrzanek tej klasy. Jedynie ekran z ciekłymi kryształami (30x11 mm) jest uporządkowany podziałem na trzy sektory dwoma liniami w kształcie litery T o nierównych ramionach. W górnym rzędzie ukazuje się informacja o wybranym programie, w lewym dolnym sektorze (krótkim) — symbol obecności błony i liczba zdjęć, w prawym dolnym (długim) — dane o nastawieniu migawki i przysłony.



Inną cechą oryginalną jest możliwość założenia matówki, na której zaznaczono miejsce ewentualnego wyświetlenia daty w przypadku zastosowania tylnej ścianki „datującej" DA—1. Chodzi naturalnie o to, żeby data nie przesłoniła jakiegoś ważnego elementu kompozycji. Matówka ta ma poza tym — podobnie jak model standardowy — tylko prostokątne oznaczenie pola, którego dotyczy automatyczne nastawianie na ostrość, i kółko o średnicy 6 mm ograniczające obszar „punktowego" pomiaru oświetlenia. Jest jeszcze model z siatką linii prostopadłych do siebie i — skądinąd najlepiej nam znany — z pierścieniem mikrorastrowym i centralnym dalmierzem z pryzmatem klinowym („lupą nastawczą").

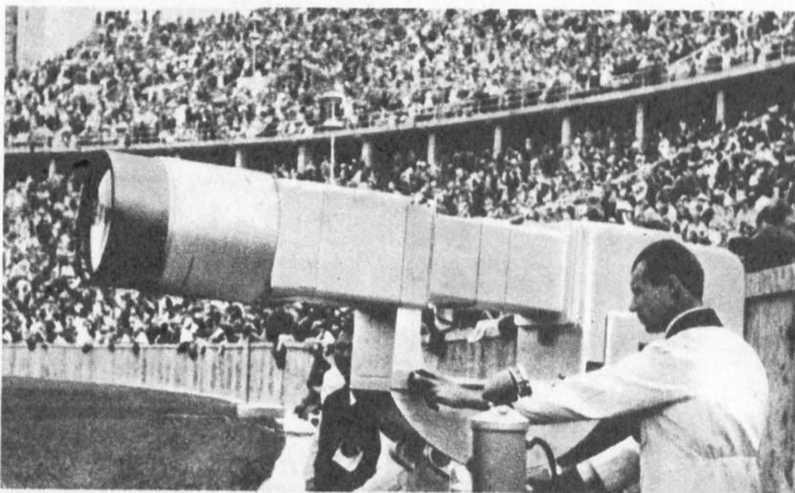
Korekta wartości ekspozycji przy zdjęciach pod światło odbywa się automatycznie: normalnie mamy do czynienia z pomiarem integralnym całego pola widzenia, z przewagą znaczenia części środkowej, ale jeśli oświetlenie partii brzegowych jest silniejsze niż w centrum, to aparat przełącza się sam na pomiar punktowy (znak AE-L), żeby lepiej dostosować ekspozycję do ciemniejszego środka pola. Poza tym można umyślnie przechodzić na pomiar punktowy, przesuwając wyłącznik główny na pozycję AE—L i wprowadzając wynik do pamięci, co pozwala na późniejszą zmianę kompozycji (umieszczenie zmierzonego motywu poza środkiem obrazu).

Zakres czasu otwarcia migawki rozciąga się od 1/2000 do 16 s, a przy nastawieniu B — na czas nieograniczony — na ekranie ukazuje się napis „bulb" (gruszka gumowa: od tego angielskiego słowa — albo od niemieckiego „Ball" — pochodzi właśnie tradycyjny symbol B, bo długi czas otwarcia migawki uzyskiwało się niegdyś pod ciśnieniem powietrza z takiej gruszki na długim przewodzie, ściskanej w ręce) i kolejne liczby upływających sekund, aż do 59 i potem znowu od zera.

Zastosowano tu diodę krzemową i baterię litową 6 V, która powinna wystarczyć na ok. 600 zdjęć.

HT

Jubileuszowe wspomnienie



W zeszłym roku minęło 50 lat od pierwszej olimpiady ukazanej w Niemczech przez telewizję. Z tej okazji firma Leitz wspomina swój skonstruowany specjalnie w tym celu teleobiektyw Epis 1:5/1600 mm, które to dane były na owe czasy dużym osiągnięciem. Przednia soczewka obiektywu miała średnicę 400 mm, a kamera Ikonoskop — wysokość 1,8 m i długość 2,2 m. Masa głowicy obiektywu wynosiła 45 kg.

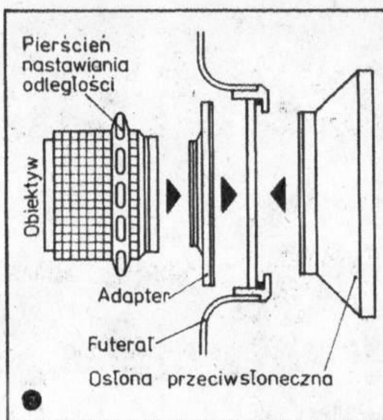
Na zdjęciu operatorem kamery jest inż. Walter Bruch, późniejszy profesor i twórca systemu telewizji barwnej PAL.

HT

Podwodny futerał

Bawarska wytwórnia specjalizująca się od kilkunastu lat w wodoszczelnych osłonach do sprzętu fotograficznego i filmowego, ewa-marine (*HT* 8/73), wypuściła nową serię modeli z rodzajem rękawicy skierowanej do wnętrza futerału (rys. 1). „Rękawicę" zrobiono z podwójnej, giętkiej i przeświecającej folii z PCW, a pozostałą część torby z takiego samego, ale przezroczystego tworzywa.





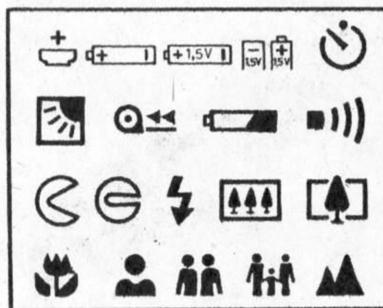
W miejscu stosownym dla danego typu aparatu wmontowano płytę szklaną przed obiektyw i celownik. W jej oprawę można wcisnąć adapter, wkręcony uprzednio w gwint obiektyw, przeznaczony dla filtrów, a od zewnątrz założyć osłonę przeciwsłoneczną (rys. 2).

Wodoszczelność przy nurkowaniu na głębokość do 20 m zapewniają dociskane śrubami listwy. Masa futerału wynosi ok. 400 g.

Istnieją też modele przeznaczone dla kamer filmowych super—8 i 16 mm (bez „rękawicy" do głębokości 10 m), a przygotowuje się podobne wyposażenie dla kamer wideo. ***HT***

Znormalizowane piktogramy

Ośrodek wzornictwa przy japońskim Ministerstwie Handlu Zagranicznego i Przemysłu (jak to musi być dobrze, mieć obie te dziedziny pod jednym berłem!) opracował jednolite symbole dla elementów obsługi aparatów fotograficznych. Ich producenci przyjęli już jako obowiązujące następujące oznaczenia. W pierwszym rzędzie od góry widzimy pięć symboli baterii, a jeden — samowyzwalacza. W drugim — dodatkowa ekspozycja przy zdjęciach pod światło, zapas błony, kontrola baterii i znak udźwiękowienia. W trzecim — otwieranie i zamykanie (czegokolwiek), światło błyskowe, obiektyw szerokokątny i teleobiektyw. W ostatnim rzędzie — zdjęcia z bliska (makro) i cztery strefy nastawiania odległości, określone sylwetkami: portret, „plan amerykański", grupa i krajobraz. ***HT***



... z Titanikiem 3

do komory akumulatorów". Ralph rozważa powrót na powierzchnię.

„Za iluminatorem sroży się zamieć podwodnych cząstek. Naciera z południowego wschodu. To znaczy, że prądy zniosły nas w kierunku północnym. Titanic musi leżeć bardziej na południe. Włączamy napęd i zaczynamy ześlizgiwać się w tym kierunku. Narta pod kadłubem Alvina zostawia ślad; zapełniają go mrowiące się kraby".

Brzęczyki alarmowe wariują w miarę, jak więcej słonej wody dostaje się do komory akumulatorów i sytuacja energetyczna pogarsza się. Ralph jest bliski ściągnięcia drążka. W tym momencie głos z góry: Alvin, tu A II. Sonar ożył. Titanic jest 50 jardów na wschód".

„Obracamy się na wschód, przyspieszamy i wytrzeszczamy oczy. Dno nabiera dziwnego wyglądu, zaczyna się podnosić, szybciej niż powinno, tworzy zwał mułu i głazów narzutowych, rozrzuconych przez wolno topniejące góry lodowe, łącznie z tą, która strąciła na dno Titanica.

Wygląda to tak, jak po przejściu spychacza, ale gdzie spychacz?

— Ralph — mówię — daj w prawo.

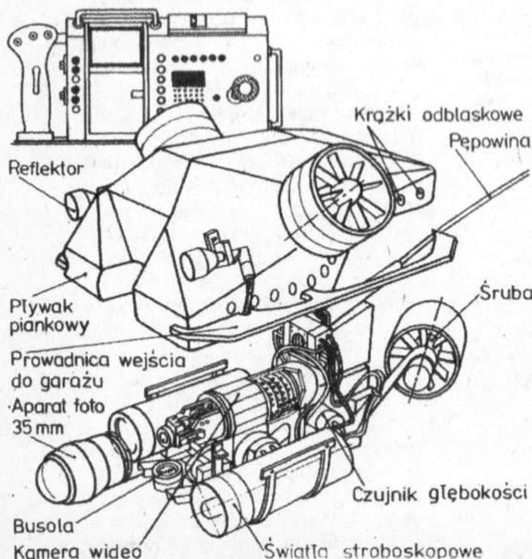
Ralph skręca i Alvin posuwa się aż do zetknięcia z niekończącą się, pionowo wyrastającą z dna, ścianą z czarnych arkuszy stali.

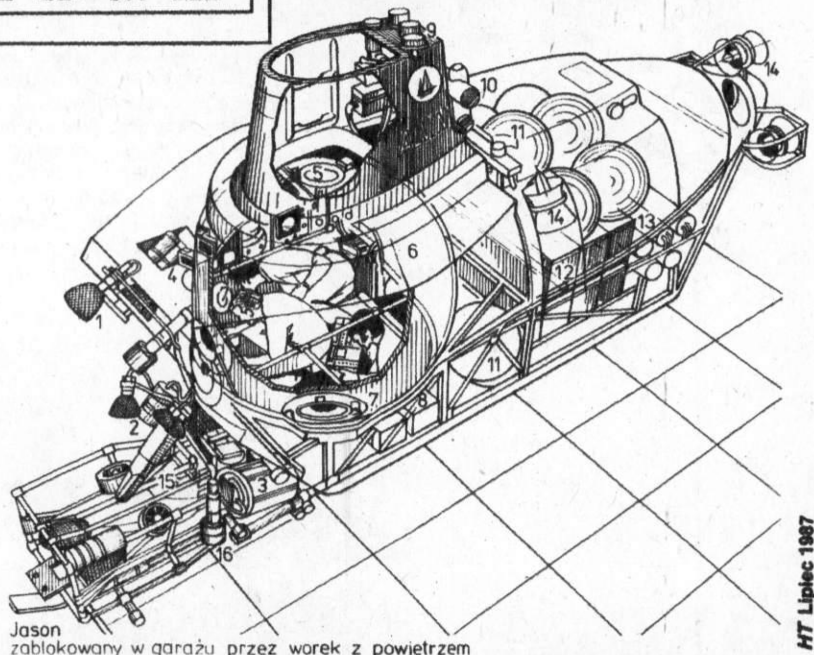
Nasza wyprawa dosięgła ostatecznie celu".

Pierwsze oględziny trwały zaledwie dwie minuty. Następnych 11 było nieporównanie dłuż-

Podwodny robot Jason sterowany z pulpitu (po lewej stronie) przez pilota znajdującego się we wnętrzu Alvina. Przyciski na uchwycie *A* uruchamiają śruby napędu pionowego i kontrolują rozwijanie „pępowiny". Przycisk *B* uruchamia migawkę aparatu fotograficznego, przycisk *C* ustawia nachylenie kamery TV. Na monitorze *D* widać obraz z kamery Jasona. Przełączniki *E* sterują pracę silników i świateł. Przełączniki *F* kontrolują przesuw taśmy wideo. Dźwignia *G* pozwala manipulować Jasonem w płaszczyźnie poziomej

Miniłódź Alvin: *1* — aparat fotograficzny z lampą błyskową, *2* — ramię manipulatora ze światłami, aparatem fotograficznym i kamerą TV, *3* — szpula z kablem, *4* — sonar, *5* — właz, *6* — batysfera tytanowa, *7* — wizjery, *8* — żelazny balast odrzucany w warunkach awaryjnych, *9* — telefon akustyczny, *10* — pachołek, *11* — zbiorniki powietrza i balast wodny, *12* — akumulatory, *13* — komora urządzeń elektrycznych (pod ciśnieniem), *14* — śruby napędowe, *15* — awaryjny obcinacz „pępowiny", *16* — bardzo czułe kamery TV





Audi 80



Jerzy Borkowski

Jedynym sposobem zwiększającym skuteczność działania pasów bezpieczeństwa jest stosowanie specjalnych urządzeń napinających. Zwykle działają one pod wpływem siły wybuchu mikroładunku, którego odpaleniem steruje układ elektroniczny. Takie rozwiązanie nie należy do najprostszych i jeszcze długo nie znajdzie się w seryjnej produkcji. Okazuje się, że bardziej realne są tradycyjne układy mechaniczne. Udowodniła to firma Audi wprowadzając w najnowszym modelu 80 (rys. 1) skuteczny system napinania pasów.

Procon (Programmed contraction/ /tension — programowane skracanie/ /naciąganie), tak się nazywa nowy system Audi, składa się z trzech lin stalowych (rys. 2). Jeden koniec pierwszej z nich połączony jest z kolumną kierownicy, a drugi z nadwoziem; lina ta przechodzi przez odpowiednio wyprofilowaną prowadnicę nad skrzynią biegów. Dwie pozostałe liny połączone są z bezwładnościowymi zwijaczami pasów i biegną równolegle do liny pierwszej.

W czasie zderzenia silnik i skrzynia biegów, pod wpływem sił gniotących przód pojazdu, przesuwają się względem nadwozia. Dzięki układowi lin przesunięcie skrzyni biegów ku tyłowi pojazdu wywołuje ruch kolumny kierowniczej do przodu oraz wstępne naprężenie pasów bezpieczeństwa. W efekcie zmniejsza się niebezpieczeństwo uszkodzenia ciała kierowcy na skutek zderzenia z kierownicą. Ograniczona zostaje jednocześnie możliwość urazu klatki piersiowej w wyniku uderzenia o luźne pasy zarówno kierowcy, jak i pasażera siedzącego obok niego.

Okazuje się więc, że nawet w tak nowoczesnym samochodzie jak Audi 80 można stosować niezwykle proste i niezawodne układy mechaniczne, skutecznie zastępujące drogie rozwiązania elektroniczne.

Nowy model Audi 80 nie tylko technologicznie zbliżony jest do starszego i większego modelu 100. Zarówno konstrukcja nadwozia, jak i stylizacja obu samochodów są podobne. Audi 80, mimo że krótszy (4393 mm) ma niższy o 0,01 współczynnik oporu aerodynamicznego (0,29).

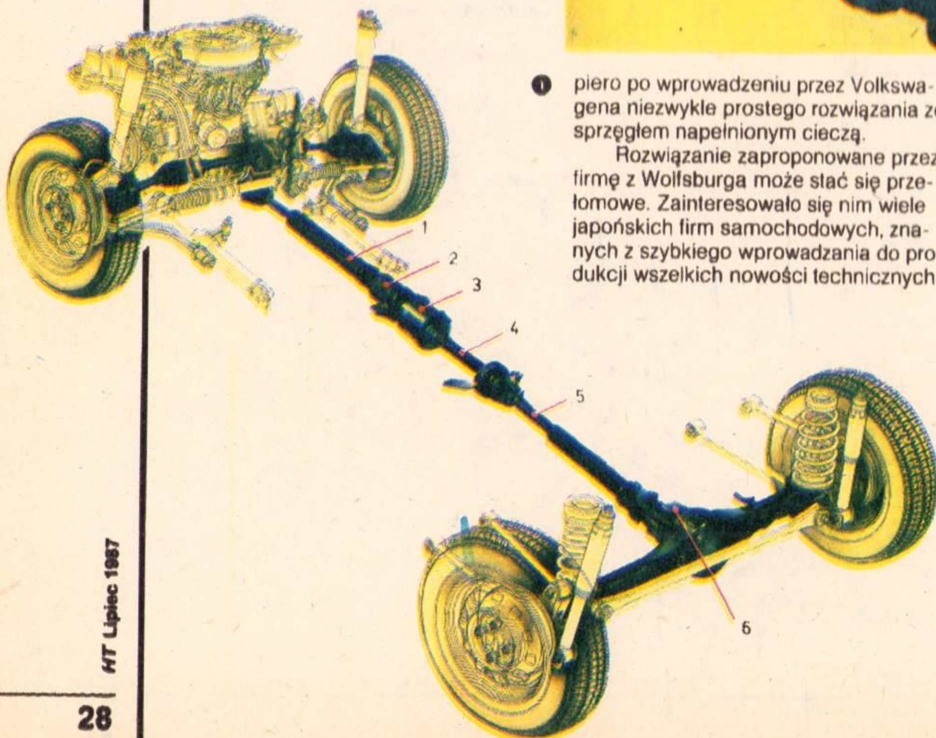
Nowe Audi jest bardzo funkcjonalne. Dostęp do wnętrza ułatwiono zwiększa-

Cztery napędzane i cztery skręcane

Juz niedługo na rynku obok samochodów z napędem na wszystkie koła pojawią się zapewne pojazdy ze skręcanymi kołami obu osi. Jak to zwykle bywa w technice, wiele zależeć będzie od skomplikowania nowych systemów i kosztów budowy. Do niedawna bardzo sceptycznie mówiono o możliwości rozpowszechnienia się w samochodach osobowych układów napędowych na wszystkie koła. Sytuacja zmieniła się dopiero po wprowadzeniu przez Volkswagena niezwykle prostego rozwiązania ze sprzęgłem napełnionym cieczą.







Rozwiązanie zaproponowane przez firmę z Wolfsburga może stać się przełomowe. Zainteresowało się nim wiele japońskich firm samochodowych, znanych z szybkiego wprowadzania do produkcji wszelkich nowości technicznych.

Pierwszym pojazdem japońskim z nowym układem napędowym jest Honda Civic RT 4WD. Uruchomienie seryjnej produkcji tego typu pojazdu zmusiło do dopracowania technologicznego sprzęgła. Jego obudowa wykonywana jest nowoczesną metodą kucia na zimno, co zapewnia małe zużycie materiałów, dużą trwałość i niezawodność.

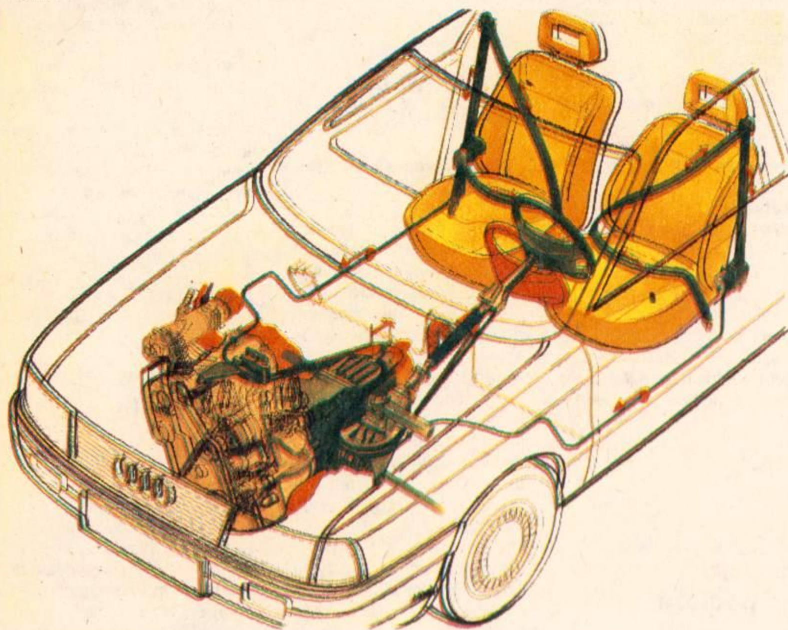
Zasada działania układu napędowego z rozdziałem momentu na osie przy użyciu sprzęgła z cieczą lepką jest bardzo prosta. Sprzęgło (rys. 1) łączy ze sobą wały przenoszące napęd z jednej osi na drugą. W jego szczelnej obudowie cylindrycznej znajdują się dwa zespoły tarcz. Część z nich połączona jest za pośrednictwem obudowy z końcem jednej części wału, pozostałe osadzone są na sąsiadującym końcu wału. Ponieważ tarcze te umieszczone są na przemian i zanurzone w oleju silikonowym, w czasie jazdy w normalnych warunkach ich względna prędkość obrotowa jest mała. Sprzęgło przenosi wówczas niewielką część mocy, co sprawia, że prawie cały moment napędowy dociera do kół przednich. Napęd przenoszony jest na

jąc kąty otwarcia bocznych drzwi. Wygodne jest również korzystanie z bagażnika dzięki przedłużeniu jego pokrywy aż do zderzaka tylnego. Spowodowało to konieczność podziału każdej z tylnych lamp zespolonych na dwie części.

Nadwozie podobnie jak dla modelu 100 wykonywane jest z blach dwustronnie galwanizowanych. W tym wypadku sześcioletnia gwarancja na nadwozie, której udzielają od kilku już lat czołowe firmy światowe, jest całkowicie uzasadniona.

Podobnie jak w większym modelu 100, Audi 80 produkowane jest w kilku wersjach silnikowych. Oferowane są pojazdy z silnikami benzynowymi o pojemnościach od 1,6 do 1,9 i mocach od 55 do 83 kW oraz z silnikiem wysokoprężnym 1,6 dm^3, 40 kW. ***HT***

●



drugą oś wówczas, gdy względna prędkość obrotowa wałów wzrośnie na skutek np. utraty przyczepności przez koła osi przedniej, czy zmniejszenia się przyczepności przy jeździe pod górę.

Jak dowodzą wyniki licznych testów, problem prawidłowej przyczepności kół samochodu do dowolnego podłoża jest praktycznie rozwiązany. Można liczyć na szybkie rozpowszechnienie się tego typu układów napędowych.

Głowy konstruktorów zaprząta obecnie problem zwiększenia zwrotności pojazdów, zwłaszcza że ulice będą coraz bardziej zatłoczone. Konstruuje się nowe układy kierownicze o czterech kołach skręcanych.

Jeszcze do niedawna wiele mówiło się o systemie sterowania skrętem kół tylnej osi pojazdu przyszłości opracowanego przez Mazdę. Jego głównym elementem był skomplikowany układ elektroniczny uwzględniający prędkość jazdy i wielkość skrętu kół przednich przy ustawianiu tylnych kół. Przy prędkości mniejszej niż 40 km/h koła osi tylnej skręcają się w przeciwną stronę niż przednie. Zmniejsza się dzięki temu promień skrętu. Przy szybkiej jeździe koła obu osi skręcają się w tę samą stronę, zwiększając stateczność.

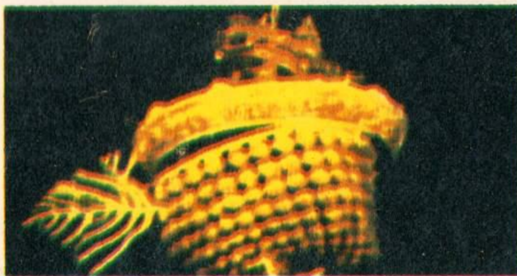
Konstruktorzy intensywnie poszukują rozwiązań prostszych i tańszych. Jedno z najciekawszych zaprezentowała Honda. Kąt skrętu tylnych kół zależy w jej systemie wyłącznie od wielkości skrętu kół osi przedniej. Przy małych kątach tylne koła powtarzają ruch przednich, przy większych — skręcają w przeciwnym kierunku. Układ składa się z przekładni kierowniczych obu osi połączonych wałkiem. Przednia jest typową przekładnią zębatkową z dodatkowym zespołem napędzającym sprzęgający wał. Bardziej złożona tylna przekładnia powoduje ruch kół tylnych zgodny lub przeciwny do skrętu kół przednich.

Rozwiązanie Hondy nie wymaga zastosowania urządzeń elektronicznych. Jego koszt oceniany jest na ok. 600 dolarów, a tylna przekładnia kierownicza zajmuje sporo miejsca i zwiększa masę samochodu o ok. 15 kg. ***HT***

●

szych, ale żadna nie zostawiła w pamięci śladu tak głębokiego, jak to pierwsze żywe spojrzenie po tylu latach.

Titanic rozłamał się jak rogal. Przednia część — najlepiej zachowana — zaryła się dziobem na 5 pięter w muł. Część rufowa — obrócona o 180 stopni — spoczęła ponad kilometr dalej. Około 100 m w bok od rufy pola pokryte miałem węglowym z ładowni maszynowych i wysypiska szczątków mebli, instalacji i innych przedmiotów. Pobliże kadłuba zaścielają rusticle — sople rdzy. Drewno, z wyjątkiem impregnowanego lub zatrutego przez rdzę, pożarły drobnoustroje. Korozja obwiesiła przedmioty żelazne kolorowymi festonami. Stalowe kolumny przypominają świece z naciekami wosku. Ryby niestrudzenie sprawdzają zawartość statkowej porcelany, wodorosty dodają blasku kryształowemu żyrandolowi w salonie pierwszej klasy. Jednym z najbardziej niesamowitych widoków była głowa porcelanowej lalki wypatrzona w pobliżu części rufowej, gdzie istniało największe prawdopodobieństwo napotkania szczątków ludzkich. Pogięta, lecz błyszcząca srebrna waza stołowa, piecyk elektryczny z kabiny pierwszej klasy, śnieżnobiała emalia wanny zarośniętej kożuchem rdzy, butelka szampana, miska klozetowa, posąg Diany * i kasa pancerna drugiego ochmistrza, okradziona w ostatniej chwili — oto kilka przykładów z ogromnego inwentarza znalezisk. Z zewnątrz obserwacji dokonywano najczęściej przez iluminatory miniłodzi. Do pomieszczeń zapuszczał się tylko Jason Jr. Sterowany z Alvina opadł na pokład szalupowy rufy, dotarł schodami aż do pomieszczeń pod czwartym pokładem.



Ramię robocze miniłodzi umieściło na relingu rufowym tablicę upamiętniającą ofiary Titanica, badało też stopień degradacji różnych materiałów, nie zabrało natomiast żadnych pamiątek. „Naruszyłoby to — twierdzi słusznie Ballard — spokój grobu”. Czy zatem celem tej niebezpiecznej i kosztownej wyprawy było obalenie mitu o stumetrowej jakoby dziurze w burcie jako przyczynie zatonięcia niezatapialnego Titanica? Śladów takiej dziury nie widać, czy to zresztą najważniejsze? Amerykańskim zwyczajem dźwięczne i tragiczne imię Titanica odegrało rolę zaklęcia: zgromadzono środki i poparcie dla doskonalenia techniki penetrowania wielkich głębin. Zwłaszcza dzięki zastosowaniu światłowodów i laserów w sterowaniu podwodnych robotów coraz realniejsza staje się eksploracja świata podwodnego przez tzw. teleobecność — bez konieczności posyłania tam ludzi. Dr Ballard w całej swej karierze poznał 60 km podwodnych łańcuchów górskich. Ich łączna długość przekracza 60 tys. km. Oto skala pola badawczego o znaczeniu poznawczym, gospodarczym i strategicznym.

Jerzy Szperkowicz

* Prawdopodobnie własność milionerki, która objąwszy dowództwo jednej z szalup stała się później bohaterką musicalu „Niezatapialna Molly Brown”.

redaguje Anna Cichocka-Korgul

Skrzynka porad technicznych

Przesyłając pytania do Skrzynki porad technicznych podaj imię, nazwisko, dokładny adres pocztowy, wiek i wykształcenie.
Pisz czytelnie, krótko i treściwie.
Pytania w liście mogą dotyczyć tylko jednej dziedziny techniki.
Ułatwi to udzielanie odpowiedzi i przyspieszy ją.
Dokumentacji technicznej urządzeń nie opracowujemy.
Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy.

Klej przewodzący prąd

Pan Jerzy Zubrycki, Gdańsk

Naprawa polegająca na łączeniu pasków oporowych grzejnika na tylnej szybie samochodu jest możliwa pod warunkiem, że paski są tylko poprzerywane i nie mają zbyt wielu ubytków. Nałożenie łączącej warstwy przewodzącej zmienia bowiem rezystancję obwodu. Pasta przewodząca musi mieć dobrą przyczepność do szkła, dlatego należy ją sporządzić z odpowiedniego kleju. Mogą to być kleje chemoutwardzalne, utwardzające się bez ogrzewania i nacisku, np. Distal, Epidian 5 i 55 z utwardzaczem Z-1, kleje z żywic fenolowoformaldehydowych (np. Hermetikol) i niektóre kleje polimerowe. Przewodzącymi składnikami kleju mogą być grafit koloidalny i sproszkowane metale: miedź, brąz lub srebro. Nie wolno stosować sproszkowanego aluminium; ziarna glinu i jego stopów pokryte są warstwą tlenku, który utrudnia, a nawet uniemożliwia przepływ prądu. Miejsca, na które będzie nanoszony klej przewodzący prąd, muszą być starannie odtłuszczone acetonem.
Podajemy dwa przepisy na sporządzenie kleju przewodzącego prąd.
1. Sproszkowany brąz lub miedź należy zwilżyć kilkoma kroplami roztworu chlorku cynawego. Roztwór ten łatwo zwilża ziarna metalu i powoduje, że w masie klejowej stykają się one ze sobą. Uzyskaną masę należy następnie wymieszać z klejem lub ze składnikiem żywicznym klejów Distal i Epidian, potem dodać utwardzacz i znów wymieszać. Nanieść klej na miejsca ubytków i pozostawić do utwardzenia na 24 h. Stosunek ilości proszku metalu do kleju powinien być możliwie duży: należy go dobrać eksperymentalnie. Dość dobrze przewodzi prąd klej zawierający ok. 50% wagowych proszku metalu. Jednorazowo należy sporządzić tylko taką ilość kleju, jaka jest potrzebna do wypełnienia ubytków, gdyż po kilku godzinach masa nieodwracalnie twardnieje.
2. 1,5 g grafitu koloidalnego należy zwilżyć wodą i starannie wymieszać z 3 g sproszkowanego srebra, 3 g kopolimeru winylu z octanem winylu i z 3,2 g (4 cm³) acetonu. W miejsce ubytków trzeba nanieść cienką warstwę kleju, pozostawić do podsuszenia na 2 h i nanieść jeszcze jedną warstwę.
W obu przypadkach grzejnik można włączyć po 24 h od naniesienia masy klejącej. Klej wykonany wg drugiego przepisu ma nieco mniejszą odporność termiczną niż pierwszy klej. Radzimy więc zastosować klej wg przepisu pierwszego.

J.T.

Naprawa pontonu

Pan Kordian Zaprzalski, Drołtowice

Powłokę pontonu można naprawić w warunkach domowych, lecz wymaga to zaopatrzenia się w odpowiednie materiały. Najważniejszy jest klej, który można wykonać samemu wg następującej receptury: należy dokładnie rozdrobnić 100 g naturalnego kauczuku, 2 g bieli cynkowej, 10 g kalafonii, 2,5 g siarki i 1 g tiuranu (disiarczek tetrametylotiuranu), po czym rozpuścić w 0,6 dm³ benzyny ekstrakcyjnej. Klej gumowy można też sporządzić, rozpuszczając mieszankę klejową gumową (w formie płyty) w benzynie ekstrakcyjnej w stosunku 1:6 (wagowo). Mieszanki gumowe stosowane są w zakładach wulkanizacyjnych. Do naprawy można użyć również gotowego kleju gumowego, np. typu K-14, K-09 lub K-15. Nieprzydatne są natomiast kleje kauczukowe i lateksowe (np. Butapren), gdyż nie zawierają wulkanizatorów i dają mało wytrzymałe spoiny.
Kolejność czynności podczas naprawy jest następująca:
- szczotką drucianą, metalową tarką lub gruboziarnistym papierem ściernym czyści się uszkodzone miejsce. Należy jak najdokładniej usunąć brud i skruszałą gumę, jednak uważając, aby nie uszkodzić warstwy płótna;
- czyste miejsce powleka się klejem gumowym, suszy przez 20 min i ponownie powleka klejem;
- po podsuszeniu nakłada się łatki z mieszanki gumowej i po posypaniu talkiem (służy jako rozdzielacz) przykłada się metalową płytkę i wulkanizuje łatkę i klej przez 20 min w temperaturze 140°C. Jako źródło ciepła można użyć żelazka (najlepiej z termoregulatorem).

Powlekanie całego pontonu klejem, a następnie wulkanizowanie jest w warunkach domowych raczej niewykonalne. Niewielka zawartość kauczuku i wulkanizatorów w roztworze kleju powoduje, że należałoby pokrywać powierzchnię wielokrotnie, a zwiększenie stężenia kauczuku w kleju nie jest proste, gdyż powstają bardzo lepkie roztwory. Jednoczesna wulkanizacja całej powierzchni bez odpowiednich form jest w warunkach domowych niewykonalna.

Zb.W

Odrywanie się mozaiki od podłoża

Pan Stanisław Sobczak, Kalisz

Odrywanie się posadzki mozaikowej od podłoża nawet z częścią betonu świadczy o źle wykonanym podkładzie. Podkład można poprawić, lecz wymaga to sporo pracy. Należy przede wszystkim ustalić, czy nie odstaje on na większej powierzchni. Polecamy uderzanie młotkiem o masie 0,25...0,5 kg i trzonku długości 50...70 cm i wsłuchiwanie się, jaki odgłos wydaje podkład. Jeżeli jest dźwięczny, oznacza to, że beton jest dobry, gdy zaś głuchy lub dudniący, świadczy to o słabym wiązaniu, małej ilości cementu, o przerwie powietrznej itp. Uderzenie młotkiem nie musi być mocne, wystarczy z wysokości 10...15 cm. W ten sposób określa się zasięg odstawania posadzki.
Ponadto w tych miejscach, gdzie nastąpiło już oderwanie, należy sprawdzić jakość betonu. W tym celu należy spróbować zarysować beton stalowym rylcem. Jeżeli rylec będzie się łatwo zagłębiał i rysował, świadczy to o słabym betonie. Zła jakość betonu może być spowodowana np. niewłaściwym doborem cementów, złym kruszywem, zbyt małą ilością wody, nieodkurzeniem stropu lub niepolaniem go wodą przed nałożeniem warstwy podkładu.
W tym wypadku należy zdjąć ostrożnie warstwę słabego betonu cementowego, a na jego miejsce położyć nowy jastrych cementowy, wykonany z zaprawy w stosunku 1:2. Następnie dokładnie oczyścić powierzchnię z pyłu, nawilżyć i nałożyć warstwę jastrychu cementowego. Trzeba zwrócić uwagę na to, aby po związaniu, wygładzeniu i wyrównaniu warstwy jastrychu przyklejona mozaika była na takim samym poziomie jak pozostałe. Tafle mozaikowe mocuje się do podłoża klejem polioctanowym (np. Mozalep).

T.D.

Cyklinować czy szlifować?

Pan Waldemar Goslewski, Ełk

Posadzki mozaikowej nie można cyklinować, gdyż grubość deseczek wynosi 8 mm. Cyklinarka zdejmuje wiór grubości ponad 1 mm, wobec tego może łatwo wyrywać poszczególne klepki. Lepiej szlifować je mechanicznie szlifierkami elektrycznymi, nakładając papier ścierny. Uzyskuje się wtedy powierzchnię gładką, a zeszlifowana warstwa wynosi ok. 0,5 mm. Podłogę potem woskuje się lub lakieruje.
Do szlifowania małych powierzchni można wykorzystać wiertarkę z uchwytem, do którego przymocowuje się tarczę cierną.

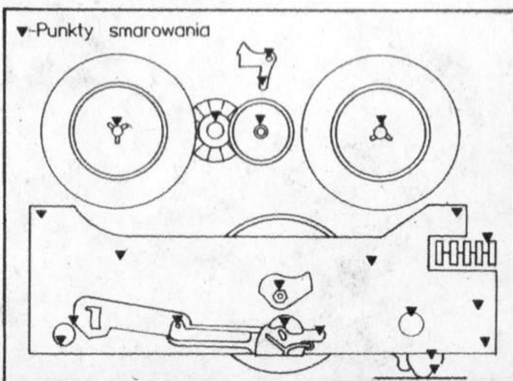
T.B.

Kłopoty z magnetofonem ZK 120

Pan Stanisław Mieliński, Miechów

Po 17 latach eksploatacji magnetofonu ZK 120 trzeba go nieco odświeżyć. Zaczniemy od smarowania. Podczas normalnej eksploatacji zapasy smarów wystarczą na kilka lat. Po tylu latach starannego oczyszczenia wymaga bardzo wiele elementów. W tym celu należy zdjąć górną pokrywę magnetofonu i pędzelkiem oczyścić, a następnie posmarować miejsca podane na rysunku.
Instrukcja serwisowa zaleca do smarowania dolnego łożyska kołą zamachowego, krzywki oraz wszystkich łożysk dźwigni, powierzchni ślizgowych i miejsc tarcia specjalny smar GOJ-54. Prawidłowość przewijania można poprawić przewijając do tyłu bez taśmy i czyszcząc powierzchnie bieżne. Polecamy również przesunięcie zaczepienia sprężyny przy prawym talerzyku o jeden lub dwa występy w lewo.
Jeśli po tak długiej eksploatacji magnetofon ma wciąż oryginalne głowice, a ich przeczyszczenie watką nasączoną czystym spirytusem nie daje poprawy odtwarzania, niezbędna jest wymiana głowicy uniwersalnej (głowicy kasującej przy niepoprawnym kasowaniu). Wymianę głowic należy zlecić specjaliście.
Przy słabym odtwarzaniu oprócz wymiany głowicy uniwersalnej proponujemy również wymianę lampy ECC83.

L.P.



Napis na betonie

Pan Jan Gładyś, Poznań

Do malowania liter na pomniku betonowym najlepiej zastosować wyroby chlorokauczukowe. Charakteryzują się one dobrą przyczepnością do betonu, odpornością chemiczną i mechaniczną oraz stosunkowo krótkim czasem schnięcia. Można na przykład posłużyć się emalią chlorokauczukową ogólnego zastosowania. Jeśli wykute litery nie są gładkie, trzeba wyrównać ich powierzchnię kitem szpachlowym chlorokauczukowym ogólnego zastosowania. Kit ten wysycha po 3... 4 h. Jeśli powierzchnia liter jest gładka, nie trzeba stosować podkładu, lecz bezpośrednio na beton nałożyć cienką warstwę emalii, a po 24 h — drugą.

Emalia chlorokauczukowa schnie 24 h, ale już po 4 h nie przyjmuje pyłu. Dlatego po pomalowaniu warto osłonić pomnik arkuszem folii na 4... 5 h, aby uniknąć zapylenia.

Farby i lakiery chlorokauczukowe nanosi się wyłącznie pędzlem.

J. T.

Do oporu

Większość przepowiedni — złych i dobrych — ginie nam z oczu. Niektóre należą do samozniszczalnych — jak wizja degradacji centrów wielkich miast lub atrofii mięśniowej człowieka — i nie powracają. Inne wyłaniają się nagle z niepamięci: najczęściej z nieuchronnością spadania. Są i takie, jak eksplozja demograficzna, które spełniają się w zmienionej postaci i skali.

Oto kilka realizacji z jednego kraju: do końca bieżącego roku lub w ciągu paru najbliższych lat opuszczą one sferę badań i eksperymentów stając się przedmiotem zastosowań komercyjnych.

Jak wiadomo, niemała część schorzeń nękających ludzkość jest dziedziczna, to znaczy przekazywane są wraz z genami potomstwu. Postępy inżynierii genetycznej uczyniły realnymi próby skorygowania zapisów genetycznych niosących chorobę. Pierwsza tego rodzaju korekta dotyczyć będzie zapewne defektu ademozodeminazynowego (ADA), który polega na tym, że system immunologiczny organizmu nie funkcjonuje w następstwie niedostatku jednego z niezbędnych enzymów. Co roku rodzi się w krajach uprzemysłowionych kilkadziesiąt dzieci z tym defektem i większość z nich umiera przed osiągnięciem drugiego roku życia. Przygotowywana w Stanach Zjednoczonych korekta genetyczna ma polegać na wszczepieniu genu odpowiedzialnego za produkcję ADA nieszkodliwemu wirusowi, a następnie zakażeniu tym wirusem szpiku kostnego małego pacjenta. Tą samą techniką zamierza się poprawić zapisy genetyczne skazujące na hemofilię i chorobę Gauchera.

Wypróbowane są już z powodzeniem dozowniki insuliny dla cukrzyków, wszczepiane do podbrzusza pacjenta. Pacjent za pomocą mininadajnika zleca dozownikowi, wyposażonemu w mikroprocesor, wielkość i częstotliwość dawek leku. Po upływie trzech miesięcy zapas insuliny w dozowniku uzupełnia się za pomocą specjalnej strzykawki. Trzej pacjenci John Hopkins Hospital mają już wszczepione elektroniczne dozowniki. Po przeprowadzeniu doświadczeń na kolejnej grupie 30 pacjentów, dozowniki zostaną dopuszczone do sprzedaży w Stanach Zjednoczonych, gdzie na cukrzycę cierpi około miliona osób. Dozowniki wielkości krążka hokejowego znajdą prawdopodobnie zastosowanie także w dozowaniu leków znieczulających i takich, które wymagają regularności podawania.

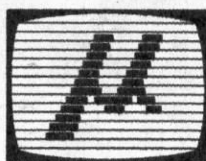
Ceną płaconą za chemiczne zwalczanie chwastów jest wchłanianie herbicydów przez rośliny uprawne. Po udanych eksperymentach z tytoniem również kukurydza, pszenica i ryż mogą zostać wyposażone w zdolności rozkładania zabójczego herbicydu Roundup. Do kodu genetycznego tych roślin ma zostać dopisany gen bakterii rozkładających toksyny Roundup. Zdaniem niektórych amerykańskich ekspertów, samooczyszczające się odmiany zbóż są kwestią miesięcy.

Koncern chemiczny Du Ponta przygotowuje się do masowego wytwarzania w 1989 r. Arylonu, tworzywa wytrzymalszego od stali, łatwiejszego w obróbce od aluminium, odpornego na temperaturę do 1650°C i działanie środków chemicznych, o zerowej rozszerzalności cieplnej. Arylon znajdzie zastosowanie w gospodarstwie domowym, samochodach, superkomputerach.

Budowany na Hawajach superteleskop o średnicy 390 cali, działający na nowej zasadzie: 36 luster ustawionych przez system komputerowy w rytmie 100 razy na sekundę pozwoli dostrzec płomień świeczki zapalonej na Księżycu. Do znanego już melomanom skrótu CD (compact disc) dopisano ostatnio literę I — jak interatcion. Ten model CD pozwala na jednoczesne magazynowanie tekstu, zapisu dźwiękowego najwyższej jakości i kolorowego obrazu; na płycie o średnicy 4,75 cala mieści się 300 tys. dwukolumnowych kart druku lub 5 tys. kolorowych obrazów wraz z kilkoma godzinami objaśnień słownych. Poruszanie się po tej minidżungli informacyjnej zapewnia joystick; przewidywana cena 25...100 dolarów. Coraz bliżej do globalnej wsi elektronicznej. Koncern Pacific Bell upowszechnia urządzenie Project Victoria, które zwykłe przyłącze telefoniczne zmienia w dwa kanały głosowe i pięć kanałów do korzystania z komputerowych sieci informacyjnych.

Te i wiele innych bliskich upowszechnienia wynalazków znowu powiększa ludzkie możliwości. Głucho natomiast o moralnych barierach ich stosowania.

Jerzy Szperkowicz



ze s. 32

tekst jest wyświetlany na ekranie komputera. Pozwala to na śledzenie dekodowania i przerwanie pracy w razie stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości. Rozdzielczość urządzenia wynosi 300 punktów na cal. Szybkość i dokładność pracy zależy od złożoności i różnorodności tekstu, a więc różnorodności kroju znaków pisarskich i symboli matematycznych oraz skomplikowania grafiki. Dla IX-12 wynosi ona od kilkudziesięciu sekund do paru minut na pełną analizę i detekcję jednej strony. Do przetwarzania tekstu można użyć większości powszechnie znanych edytorów tekstu.

Firma Canon nie jest oczywiście ani jedynym, ani też największym producentem scannerów tekstu, chociaż pewne jej prace w tej dziedzinie należy uznać za pionierskie. Firmy Compu-Scan, Dest, Intelligent, Optics, Electronic Information Technology produkują również podobne urządzenia o parametrach nie odbiegających od IX-12. Za najszybszy i najbardziej niezawodny spośród dostępnych na rynku uchodzi PCS 230 produkowany przez CompuScan. Jest on jednak prawie dwa razy większy i trzy razy droższy od przedstawionego Canona. **HT**



Programowanie

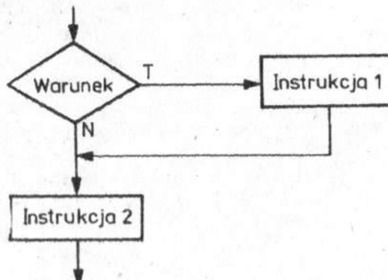
Schemat blokowy algorytmu a program. Każdemu elementowi lub sekwencji elementów służących do tworzenia schematów blokowych odpowiadają instrukcje języka programowania. Bloczkowi wykonawczemu odpowiada instrukcja podstawienia, która w zależności od dialektu Basica ma taką postać:

Instrukcja

LET *zmienna* = *wyrażenie* np. LET *a* =*123*6*

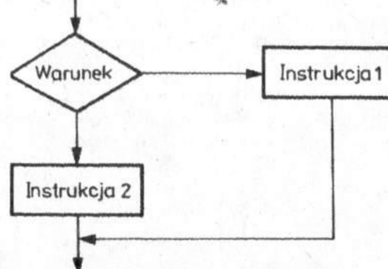
zmienna = *wyrażenie* np. *a* = *123*6*

Bloczek warunkowy odpowiada instrukcji IF:



100 IF *warunek* THEN *instrukcja 1*
110 *instrukcja 2*

Nieco więcej kłopotu sprawia taka konstrukcja:



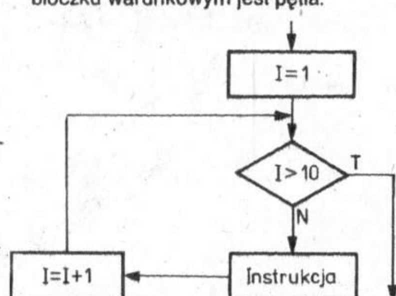
Nowsze wersje Basica zawierają konstrukcje:

100 IF *warunek* THEN *instrukcja 1* ELSE *instrukcja 2*

Jeżeli nie ma opcji ELSE, to musimy użyć kilku instrukcji:

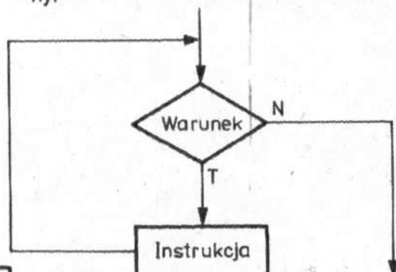
100 IF *warunek* THEN GOTO 130
110 *instrukcja 2*
120 GOTO 140
130 *instrukcja 1*
140

Kolejną konstrukcją opartą na bloczku warunkowym jest pętla:



100 FOR I=1 TO 10 STEP 1
110 *instrukcja*
120 NEXT I

Możemy również skonstruować pętlę, której wykonanie skończy się nie po określonej liczbie kroków, ale wtedy, kiedy jakiś warunek przestanie być spełniony:



Taką pętlę możemy zapisać w taki sposób:

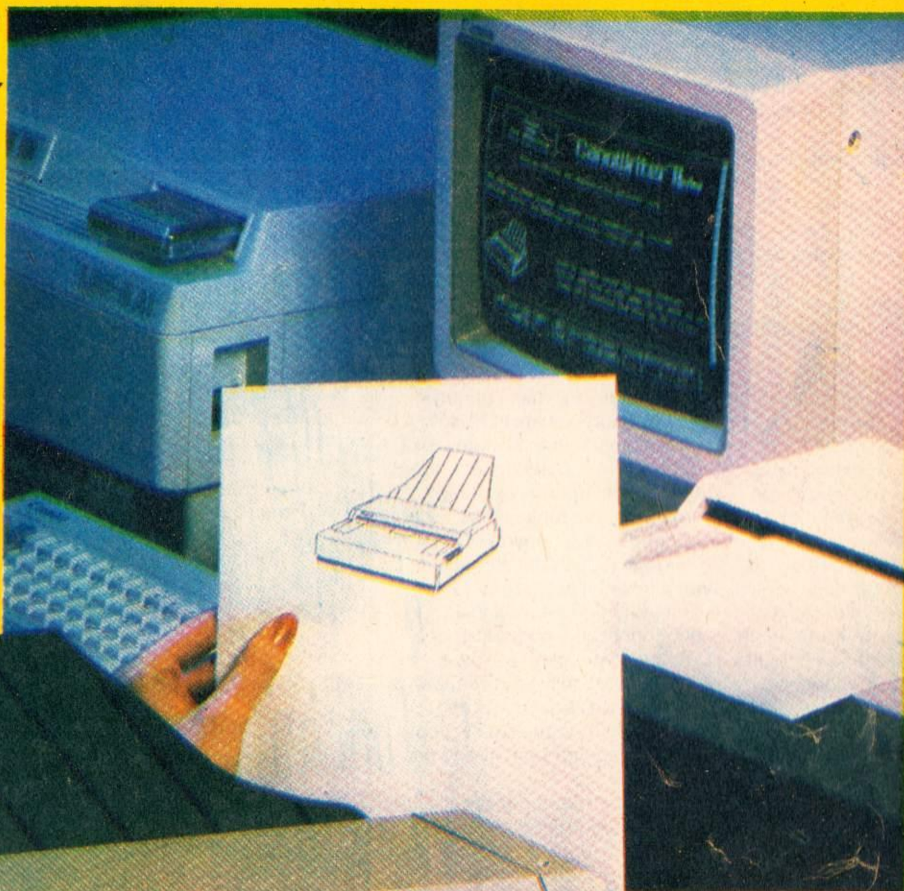
100 IF *warunek* THEN *instrukcja* ELSE GOTO 120
110 GOTO 100
120

lub za pomocą instrukcji WHILE, o ile język taką zawiera:

100 WHILE *warunek*
110 *instrukcja*
130 WEND

(R.D.)

Identyfikatory tekstu



Drukarka Epson LQ-2500 z przystawką umożliwiającą szybkie jej przekształcenie w skaner



Jan Rudomina

Jedno z najpopularniejszych zastosowań komputerów polega na wykorzystaniu ich jako uniwersalnych urządzeń do generowania i przetwarzania tekstów. Możliwości takie stwarza specjalistyczne oprogramowanie — edytory tekstów — które w połączeniu z wysokiej klasy drukarkami daje praktycznie nieograniczone możliwości tworzenia wszelkiego rodzaju krojów i wielkości pisma, także w wielu alfabetach (grecki, rosyjski, arabski, a nawet chiński) i symboli matematycznych lub chemicznych. Dotychczas było to możliwe jedynie przy wykorzystaniu technik poligraficznych.

Czy można jednak dokonać takiej analizy obrazu, którym jest zapisana kartka papieru, by analizowany tekst mógł być bez udziału człowieka wprowadzony do pamięci komputera i później przetwarzany i drukowany? Możliwość przetwarzania jest niezmiernie istotna, gdyż samo drukowanie jest praktycznie powieleniem funkcji zwykłej kopiarki. Chociaż i ono daje znacznie szersze możliwości niż kopiowanie: można dowolnie, o ile pozwala na to drukarka, zmieniać krój pisma, a każda kopia ma wygląd oryginału albo nawet lepszy.

Przetwarzanie dekodowanego tekstu stwarza ogromne możliwości dalszego wykorzystywania go. Przede wszystkim można go dowolnie zmieniać, poprawiać, uzupełniać, kreślić. Robi się to za pomocą standardowego edytora tekstu, takiego samego jak stosowany przy tworzeniu dokumentów. Dobór edytora zależy od stopnia skomplikowania przetwarzanego tekstu. Zweryfikowany tekst może być następnie drukowany. Zasadnicza zaleta przetwarzania tekstu tkwi jednak w wykorzystaniu takich możliwości stwarzanych przez komputer, a zwłaszcza przez sieć komputerową, jak uzupełnianie baz danych informacjami zawartymi w dekodowanym tekście i korzystanie przy weryfikacji tekstu z istniejących baz danych. Można też przesyłać dekodowany tekst i obraz na odległość przy zastosowaniu powszechnie używanych systemów transmisji danych informatycznych.

Pierwsze urządzenia do optycznej identyfikacji symboli (optical character recognition — OCR) miały bardzo ograniczone możliwości i analiza tekstów poprzez identyfikację znaków pisarskich możliwa była tylko wtedy, gdy tekst był napisany na maszynie ze specjalną czcionką rozpoznawaną przez system komputerowy. W innym wypadku, przy analizowaniu tekstu napisanego na zwykłej maszynie do pisania, liczba błędów dyskwalifikowała system. Ostatnio wiele firm skonstruowało urządzenia biurowe pozwalające identyfikować i dekodować znaki pisarskie bez względu na krój czcionki, a nawet pisma ręcznego oraz rysunków. Z reguły wielkość błędu takich urządzeń nie przekracza 5%. Zasada działania oparta jest na przetwarzaniu obrazu na analogowy sygnał elektryczny, a ten z kolei na postać cyfrową. Przetwornik obrazu ma źródło światła, którym oświetlany jest analizowany tekst. Odbite światło o natężeniu proporcjonalnym do jasności analizowanego obrazu pada na element światłoczuły, który generuje analogowy sygnał elektryczny. Podobnie jak w kopiarce i drukarce precyzja działania układu mechanicznego ma zasadniczy wpływ na szybkość i dokładność działania urządzenia.

Najczęściej stosowane urządzenia mają rozmiary średniej wielkości maszyny do pisania i masę od 6 do 12 kg. Stosunkowo prostym i tanim optycznym detektorem tekstu jest urządzenie IX-12 produkowane przez firmę Canon. Ma ono wymiary 9x30x34cm i waży 6 kg. Urządzenie przyłączane jest do standardowego komputera IBM PC, z minimum 384 KB pamięci RAM i specjalną kartą komunikującą scanner z komputerem. Sterowanie pracy całego systemu odbywa się po zainstalowaniu firmowego oprogramowania OCR ReadRight. Ma ono szereg opcji pozwalając między innymi na wczytywanie kilku dokumentów w jeden zbiór i samoczynne identyfikowanie różnych krojów pisma. Dekodowany